This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

LANE MEDICAL LIBRARY STANFORD
H125 .E88 3 STOR
Real-Encyclopadie der gesamten Heilkund
24503296273
H125
E88
v.3

LANE
MEDICAL LIBRARY

GIFT
S. F. County Medical Society

Real-Encyclopädie

der

gesammten Heilkunde.

DRITTER BAND.

Bauchfell — Breege.

Real-Encyclopädie

der gesammten Heilkunde

Medicinisch-chirurgisches

Handwörterbuch für praktische Aerzte

Herausgegeben

von

Prof. Dr. Albert Eulenburg

Mit zahlreichen Illustrationen in Holzschnitt und Farbendrucktafeln

Dritte, gänzlich umgearbeitete Auflage

Dritter Band

Bauchfell — Breege.

WIEN UND LEIPZIG
URBAN & SCHWARZENBERG
1894.

LANE L

Nachdruck der in diesem Werke enthaltenen Artikel, sowie Uebersetzung derselben in fremde Sprachen ist nur mit Bewilligung der Verleger gestattet.

LANE LIBRARY

E 88
v. 3
1894

Verzeichniss der Mitarbeiter.

1.	*Hofrath Prof. Dr.* **Albert,** *Director d. chirurg. Klinik*	*Wien*	Chirurgie.
2.	*Prof. Dr.* **Leop. Auerbach**	*Breslau*	Physiologie.
3.	*Sanitätsrath Dr.* **Em. Aufrecht,** *Oberarzt am städt. Krankenhause*	*Magdeburg*	Innere Medicin.
4.	*Prof. Dr.* **Adolf Baginsky,** *Director des Kaiser und Kaiserin Friedrich-Krankenhauses*	*Berlin*	Pädiatrie.
5.	*Docent Dr.* **Benno Baginsky**	*Berlin*	Ohrenkrankheiten.
6.	*Geh. Ob.-Med.-Rath Prof. Dr.* **Ad. v. Bardeleben,** *Director der chir. Klinik*	*Berlin*	Chirurgie.
7.	*Prof. Dr.* **Karl v. Bardeleben,** *Prosector des anat. Instituts*	*Jena*	Anatomie u. Histologie.
8.	*Docent Dr.* **G. Behrend**	*Berlin*	Dermat. u. Syphilis.
9.	*Kgl. Bade-Inspector Dr.* **Beissel**	*Aachen*	Balneologie.
10.	*Prof. Dr.* **Benedikt**	*Wien*	Neuropathologie.
11.	*Prof. Dr.* **Bernhardt**	*Berlin*	Neuropathologie.
12.	*Prof. Dr.* **Binswanger,** *Director der psychiatrischen Klinik*	*Jena*	Neuropathologie u. Psychiatrie.
13.	*Geh. Med.-Rath Prof. Dr.* **Binz,** *Director des pharmakol. Instituts*	*Bonn*	Arzneimittellehre.
14.	*Geh. Med.-Rath Prof. Dr.* **Birch-Hirschfeld,** *Director des patholog. Instituts*	*Leipzig*	Allg. Pathologie u. pathol. Anatomie.
15.	*Hofrath Prof. Dr.* **K. Böhm,** *Director des Allgem. Krankenhauses*	*Wien*	Krankenhäuser.
16.	*Prof. Dr.* **Maxim. Bresgen**	*Frankfurt a. M.*	Nasen- und Rachenkrankheiten.
17.	*Dr.* **Ludwig Bruns**	*Hannover*	Neuropathologie.
18.	*Dr.* **Anton Bum,** *Redacteur der Wiener Med. Presse*	*Wien*	Chirurgie und Massage.
19.	*Dr.* **Buschan**	*Stettin*	Anthropologie und Neuropathologie.
20.	*Prof. Dr.* **H. Chiari,** *Director des patholog. Instituts*	*Prag*	Path. Anatomie.
21.	*Prof. Dr.* **H. Cohn**	*Breslau*	Augenkrankheiten.
22.	*Dr.* **Edinger**	*Frankfurt a. M.*	Innere Medicin.
23.	*Prof. Dr.* **Eichhorst,** *Director d. med. Klinik*	*Zürich*	Innere Medicin.
24.	*Primararzt Prof. Dr.* **Englisch**	*Wien*	Chirurgie *(Harnorg.)*
25.	*Prof. Dr.* **A. Eulenburg**	*Berlin*	Neuropathologie u. Elektrotherapie.
26.	*Prof. Dr.* **Ewald,** *dir. Arzt am Augusta-Hospital*	*Berlin*	Innere Medicin.
27.	*Prof. Dr.* **A. Fraenkel,** *dir. Arzt am städt. Krankenhause auf dem Urban*	*Berlin*	Innere Medicin.
28.	*San.-Rath Prof. Dr.* **B. Fraenkel,** *Director d. Klinik und Poliklinik für Hals- und Nasenkrankheiten*	*Berlin*	Rachen- und Kehlkopfkrankheiten.

65146

29.	Dr. **Edmund Friedrich**	*Dresden*	Balneologie.
30.	*Med.-Rath Prof. Dr.* **Fürbringer,** *Director d. städtischen Krankenhauses Friedrichshain*	*Berlin*	Innere Medicin.
31.	*Prof. Dr.* **Gad,** *Abtheilungsvorstand am physiol. Institute*	*Berlin, z. Z. Cleveland*	Physiologie.
32.	*Prof. Dr.* **J. Geppert,** *Director des pharmakol. Instituts*	*Breslau*	Pharmakologie.
33.	*Stabsarzt Docent Dr.* **Alfred Goldscheider,** *Assistenzarzt der 1. med. Klinik*	*Berlin*	Innere Medicin.
34.	Dr. **H. Goldschmidt**	*Berlin*	Krankheiten d. Urogenitalapparates.
35.	*Dr* **Ludwig Goldstein**	*Aachen*	Balneologie.
36.	*Docent Dr.* **W. Goldzieher**	*Budapest*	Augenheilkunde.
37.	*Docent Dr.* **Günther,** *Assistent am hygienischen Institute*	*Berlin*	Hygiene, Bakteriologie.
38.	*Geh. Med.-Rath Prof. Dr.* **Gurlt**	*Berlin*	Chirurgie.
39.	*Weil. San.-Rath Docent Dr.* **P. Guttmann,** *Dir. des städtischen Krankenhauses Moabit*	*Berlin*	Innere Medicin.
40.	*Dr.* **H. Gutzmann**	*Berlin*	Sprachstörungen.
41.	*Prof. Dr.* **Halban (Blumenstok)**	*Krakau*	Gerichtl. Medicin.
42.	*Prof. Dr.* **Heubner,** *Director der Kinderklinik*	*Berlin*	Innere Medicin und Pädiatrie.
43.	*Hofrath Prof. Dr.* **E. v. Hofmann**	*Wien*	Gerichtl. Medicin.
44.	*Prof. Dr.* **Ludwig Hollaender**	*Halle*	Zahnheilkunde.
45.	*Prof. Dr.* **Th. Husemann**	*Göttingen*	Arzneimittellehre.
46.	*Prof. Dr.* **v. Jaksch,** *Director d. 2. med. Klinik*	*Prag*	Innere Medicin.
47.	*Sanitätsrath Dr.* **Jastrowitz**	*Berlin*	Psychiatrie.
48.	*Prof. Dr.* **v. Kahlden**	*Freiburg i. B.*	Allg. Pathologie und pathol. Anatomie.
49.	*Prof. Dr.* **Kaposi,** *Director d. dermatol. Klinik*	*Wien*	Hautkrankheiten.
50.	*Med.-Rath Prof. Dr.* **Kisch**	*Marienbad-Prag*	Balneologie u. Gynäkologie.
51.	*Docent Dr.* **S. Klein**	*Wien*	Augenheilkunde.
52.	*Prof. Dr.* **Kleinwächter**	*Czernowitz*	Geburtshilfe.
53.	*Prof. Dr.* **Klemensiewicz**	*Graz*	Allg. Pathologie.
54.	*Prof. Dr.* **R. Kobert,** *kais. russ. Staatsrath, Director des pharmakol. Instituts*	*Dorpat (Jurjew)*	Pharmakologie.
55.	*Prof. Dr.* **Kochs**	*Bonn*	Histologie und Embryologie.
56.	*Docent Dr.* **L. Königstein**	*Wien*	Augenheilkunde.
57.	*Dr.* **W. Koerte,** *dirig. Arzt am städtischen Krankenhaus auf dem Urban*	*Berlin*	Chirurgie.
58.	*Kgl. Rath Prof. Dr. v.* **Korányi,** *Director der med. Klinik*	*Budapest*	Innere Medicin.
59.	*Prof. Dr.* **J. Kratter**	*Graz*	Gerichtl. Medicin.
60.	*Geh. Med.-Rath Prof. Dr.* **Küster,** *Director der chirurg. Klinik*	*Marburg*	Chirurgie.
61.	*Dr.* **Arthur Kuttner**	*Berlin*	Laryngologie, Elektrolyse.
62.	*Geh. Med.-Rath Prof. Dr.* **Landois,** *Director des physiol. Instituts*	*Greifswald*	Physiologie.
63.	*Docent Dr.* **Langgaard,** *Assistent am pharmakologischen Institute*	*Berlin*	Arzneimittellehre.
64	*Prof. Dr.* **Ludw. Laqueur,** *Director der Augenklinik*	*Strassburg*	Augenheilkunde.
65.	*Prof. Dr.* **Lassar**	*Berlin*	Hautkrankheiten.
66.	*Dr.* **Lersch,** *ehem kgl. Bade-Inspector*	*Aachen*	Balneologie.
67.	*Geh. Med.-Rath Prof. Dr.* **G. Lewin,** *Director der Klinik für Syphilitische*	*Berlin*	Dermat. u. Syphilis.
68.	*Docent Dr.* **L. Lewin**	*Berlin*	Arzneimittellehre.

69.	Geh. Med.-Rath Prof. Dr. **Leyden**, Director der med. Klinik	Berlin	Innere Medicin.
70.	Geh. Med.-Rath Prof. Dr. **O. Liebreich**, Director des pharmakologischen Instituts	Berlin	Arzneimittellehre.
71.	K. k. San.-Rath Prof. Dr. **Loebisch**, Vorstand des Laboratoriums für med. Chemie	Innsbruck	Medicin. Chemie.
72.	Prof. Dr. **Löbker**, Director d. Krankenhauses »Bergmannsheil«	Bochum	Chirurgie.
73.	Prof. Dr. **Lorenz**	Wien	Orthopädie.
74.	Geh. Med.-Rath Prof. Dr. **Lucae**, Director d. königl. Universitäts-Ohrenklinik	Berlin	Ohrenkrankheiten.
75.	Prof. Dr. **Marchand**, Dir. d. path. Instituts	Marburg	Path. Anatomie.
76.	Prof. Dr. **A. Martin**	Berlin	Gynäkologie.
77.	Prof. Dr. **L. Mauthner**	Wien	Augenkrankheiten.
78.	Prof. Dr. **Mendel**	Berlin	Psychiatrie.
79.	Dr. **M. Mendelsohn**	Berlin	Krankh. der Harn- und männl. Geschlechtsorgane.
80.	Docent Dr. **v. Metnitz**	Wien	Zahnkrankheiten.
81.	Dr. **George Meyer**	Berlin	Medicinalstatistik und Hygiene.
82.	Geh. Med.-Rath Prof. Dr. **Mosler**, Director der med. Klinik	Greifswald	Innere Medicin.
83.	Docent Dr. **E. Münzer**, Assist. d. 2. med. Klinik	Prag	Innere Medicin.
84.	Docent Dr. **I. Munk**	Berlin	Physiologie u. med. Chemie.
85.	Docent Dr. **Neuber**	Kiel	Chirurgie.
86.	Prof. Dr. **Carl v. Noorden**	Berlin	Innere Medicin.
87.	Dr. **Felix Oberlaender**	Dresden	Krankheiten d. Urogenitalsystems.
88.	San.-Rath Dr. **A. Oldendorff**	Berlin	Medicinalstatistik.
89.	Prof. Dr. **Peiper**	Greifswald	Innere Medicin.
90.	Geh. Med.-Rath Prof. Dr. **Pelmann**, Director der psychiatr. Klinik	Bonn	Psychiatrie.
91.	Docent Dr. Rob. Steiner Frh. **v. Pfungen**, Primararzt d. k. k. Franz Josefspit. in Favoriten	Wien	Innere Medicin.
92.	Prof. Dr. **A. Pick**, Director der psychiatr. Klinik	Prag	Psychiatrie und Neuropathologie.
93.	Docent Dr. **Posner**	Berlin	Harn- u. männl. Geschlechtsorgane.
94.	Prof. Dr. Freih. **v. Preuschen von und zu Liebenstein**	Greifswald	Gynäkologie.
95.	Hofrath Prof. Dr. **W. Preyer**	Wiesbaden	Physiologie.
96.	Oberstabsarzt Prof. Dr. **Rabl-Rückhard**	Berlin	Anatomie.
97.	Prof. Dr. **E. Remak**	Berlin	Neuropathologie u. Elektrotherapie.
98.	Prof. Dr. **v. Reuss**	Wien	Augenkrankheiten.
99.	Prof. Dr. **Ribbert**, Director des patholog. Instituts	Zürich	Allg. Pathologie u. pathol. Anatomie.
100.	Prof. Dr. **L. Riess**	Berlin	Innere Medicin.
101.	Prof. Dr. **Rinne**, dirig. Arzt des Elisabeth-Krankenhauses	Berlin	Chirurgie.
102.	Reg.-Rath Prof. Dr. **Alex. Rollett**, Director des physiolog. Instituts	Graz	Physiologie.
103.	Prof. Dr. **O. Rosenbach**	Breslau	Innere Medicin.
104.	Docent Dr. **Rosenheim**, Assistenzarzt der Univ.-Poliklinik	Berlin	Krankheiten d. Verdauungsorgane.
105.	Dr. **H. Rosin**, Assistenzarzt der Univers.-Poliklinik	Berlin	Circulations- u. Respirationsorgane.

106.	Prof. Dr. **Wilh. Roux**, Director des anat. Instituts	Innsbruck	Anatomie.
107.	Prof. Dr. **B. Sachs**	New-York	Nervenkrankheiten.
108.	Prof. Dr. **Samuel**	Königsberg	Allg. Pathologie und Therapie.
109.	Prof. Dr. **Fr. Schauta**, Director d. geburtsh. Klinik	Wien	Geburtshilfe.
110.	Dr. **H. Scheiber**	Budapest	Innere Medicin.
111.	Prof. Dr. **Otto Schirmer**, Assistenzarzt der Augenklinik	Greifswald	Augenkrankheiten
112.	Geh. Med.-Rath Prof. Dr. **R. Schirmer**, Dir. der ophthalmiatrischen Klinik	Greifswald	Augenkrankheiten
113.	Dr. **R. Schmaltz**	Dresden	Innere Medicin.
114.	Geh. Med.-Rath Prof. Dr. **Schmidt-Rimpler**, Director der ophthalmiatrischen Klinik	Göttingen	Augenkrankheiten
115.	Dr. **Hugo Schönheimer**	Berlin	Gynäkologie.
116.	Dr. Freiherr v. **Schrenck-Notzing**	München	Suggestivtherapie.
117.	Prof. Dr. **M. Schüller**	Berlin	Chirurgie.
118.	Prof. Dr. **H. Schulz**, Director des pharmakologischen Instituts	Greifswald	Arzneimittellehre.
119.	San.-Rath Dr. **Schwabach**	Berlin	Ohrenkrankheiten.
120.	Dr. **Julius Schwalbe**	Berlin	Innere Medicin.
121.	Prof. Dr. **Schwimmer**	Budapest	Hautkrankheiten.
122.	Prof. Dr. **Seeligmüller**	Halle	Neuropathologie.
123.	Geh. Med.-Rath Prof. Dr. **Senator**, dir. Arzt am Charité-Krankenhause und Director der med. Universitäts-Poliklinik	Berlin	Innere Medicin.
124.	Prof. Dr. **Soltmann**, Director d. Kinderklinik	Breslau	Pädiatrie.
125.	Geh. Med.-Rath Prof. Dr. **Sommer**, Director des anatom. Instituts	Greifswald	Anatomie.
126.	Prof. Dr. **Sonnenburg**, Director des städtischen Krankenhauses Moabit	Berlin	Chirurgie.
127.	Weil. Prof. Dr. **J. Uffelmann**, Director d. hygienischen Instituts	Rostock	Hygiene.
128.	Dr. **Unna**	Hamburg	Hautkrankheiten.
129.	Prof. Dr. **Veit**	Berlin	Gynäkologie.
130.	Oberstabsarzt Dr. **Villaret**	Spandau	Militärmedicin.
131.	Hofrath Prof. Dr. **Vogl**, Director des pharmakologischen Instituts	Wien	Arzneimittellehre.
132.	Med.-Assessor Dr. **Richard Wehmer**	Berlin	Zoonosen.
133.	Reg.- und Med.-Rath Dr. **Wernich**	Berlin	Med. Geograph., Endemiol. u. Hyg.
134.	Dr. **Th. Weyl**	Berlin	Med. Chemie und Hygiene.
135.	Kais. Rath Prof. Dr. **Winternitz**	Wien	Hydrotherapie.
136.	Prof. Dr. **J. Wolff**, Director der Poliklinik für orthopädische Chirurgie	Berlin	Chirurgie.
137.	Stabsarzt a. D. Dr. **Wolzendorff**	Wiesbaden	Chirurgie.
138.	Docent Dr. **Max v. Zeissl**	Wien	Dermatologie und Syphilis.
139.	Geh. Hofrath Prof. Dr. **E. Ziegler**, Director des pathologischen Instituts	Freiburg i. B.	Allg. Pathologie u. pathol. Anatomie.
140.	Prof. Dr. **Ziehen**	Jena	Neuropathologie u. Psychiatrie.
141	Prof. Dr. **E. Zuckerkandl**, Director d. anatomischen Instituts	Wien	Anatomie.
142.	Weil. Prof. Dr. **Zuelzer**	Berlin	Innere Medicin.

B.

Bauchfell (anatomisch), s. Bauchhöhle.

Bauchfell (Peritoneum, Peritonaeum von περιτόνειον, s. περιτόναιον· περιτείνω umspannen). Krankheiten des Bauchfelles.

Erkrankungen des Bauchfelles haben wegen ihrer ausserordentlich grossen Gefährlichkeit gerade für den praktischen Arzt eine ganz besondere Bedeutung. Sehen wir von angeborenen Abnormitäten ab, z. B. von Defecten des Bauchfelles oder regelwidrigen Ausstülpungen desselben, obschon die letzteren durch die Disposition zu Bruchbildung und Einklemmung von Bucheingeweiden lebensgefährlich werden können, so kommen hier vornehmlich vier krankhafte Zustände in Betracht:

1. Die Entzündung des Bauchfelles, Peritonitis (Peritonaeitis s. Inflammatio peritonei), 2. Neubildungen des Bauchfelles, Neoplasmata peritonei, 3. Parasiten und 4. Oedem der Peritonealhöhle, Ascites.

In Bezug auf Ascites ist ein vorausgehender Artikel dieses Handbuches nachzuschlagen, so dass uns an dieser Stelle die Entzündungen und Neoplasmen des Peritoneums zur Besprechung übrig bleiben.

A. Bauchfellentzündung. Peritonitis.

I. Aetiologie. Für eine Eintheilung der verschiedenen Formen von Peritonitis bietet sich ein doppelter Standpunkt dar, ein anatomischer und ein klinischer. In anatomischer Beziehung theilt man sie nach den Entzündungsproducten in fibrinöse, seröse, eiterige, jauchige und hämorrhagische Peritonitis ein und nach der Ausbreitung der Entzündung in diffuse und circumscripte Peritonitis, wobei wieder die letztere das parietale oder viscerale Blatt des Bauchfelles befallen haben kann. Für eine klinische Eintheilung dagegen sind entscheidend einmal der Verlauf — acute und chronische Peritonitis — und ausserdem die Aetiologie, und mit der letzteren, welche auch für unsere Besprechung bestimmend sein wird, haben wir uns zunächst genauer bekannt zu machen.

In der Mehrzahl der Fälle ist eine Bauchfellentzündung secundärer Natur. Primäre (idiopathische, protopathische) Peritonitis wird sehr viel seltener und dann wohl nur als traumatische oder rheumatische Bauchfellentzündung beobachtet.

Für eine Peritonitis traumatica kommen vornehmlich Verletzungen der Bauchwandungen in Betracht: Fall, Stoss, Schlag gegen den Bauch und penetrirende Bauchwunden. Mitunter findet eine Verletzung des Bauchfelles von der Speiseröhre aus statt. Dergleichen hat man unter Anderem nach ungeschicktem Sondiren eintreten gesehen. Eine besondere Form der traumatischen Peritonitis bildet die chirurgische Peritonitis,

die sich nach Operationen in der Bauchhöhle entwickeln kann. Die Peritonitis rheumatica s. refrigeratoria ist eine sehr seltene Krankheit. Bei dem Bestreben der modernen Medicin, die ätiologische Macht des Rheumas möglichst zu beschränken, erscheint es leicht begreiflich, dass man vielfach den Versuch gemacht hat, die Existenz einer rheumatischen Peritonitis ganz und gar zu leugnen. Es heisst das aber die Skepsis zu weit getrieben, denn es liegen glaubwürdige Beobachtungen darüber vor, dass vordem gesunde Personen unmittelbar nach einer plötzlichen Durchnässung oder nach längerem Liegen auf feuchtem Erdboden Peritonitis davongetragen haben. Damit soll natürlich keineswegs gesagt sein, dass man nicht auch hier den Einfluss einer Erkältung vielfach überschätzt und häufig dazu benutzt hat, um unerklärte Vorgänge erklärbar erscheinen zu lassen, und vor Allem darf man nicht übersehen, dass die Erkältung vielleicht eine nur mehr untergeordnete und präparatorische Rolle spielt, während die Hauptsache doch auf eine Einwirkung von Spaltpilzen hinausläuft, für deren Ansiedlung und Vermehrung die Erkältung nur einen günstigen Boden geschaffen hat. Besondere Beachtung verdient daher eine Beobachtung von LEYDEN, dem es neuerdings gelang, in dem Exsudate einer sogenannten rheumatischen Peritonitis Kokken nachzuweisen, meist zu zweien nebeneinander liegend als Diplokokken. Darin aber stimmen alle Autoren überein, dass die Erkältung dann eine wichtige Rolle bei der Entwicklung von Peritonitis spielt, wenn sie zur Zeit von physiologischen Congestionszuständen in bestimmten Unterleibsorganen einwirkt. Dergleichen wird vornehmlich bei Frauen gesehen. Setzen sich Frauen unvorsichtiger Weise während der Menstruation einer Erkältung aus, so kommt es oft zum Ausbruche einer Bauchfellentzündung, und man bekommt dergleichen nicht zu selten bei jungen Mädchen zu sehen, die zum ersten Male menstruirt wurden, ohne mit den schädlichen Folgen vertraut zu sein, welche Erkältungen, z. B. kalte Bäder, zur Zeit der Regeln hervorrufen können.

Secundäre Peritonitis (deuteropathische, symptomatische) stellt sich mit am häufigsten als fortgepflanzte Bauchfellentzündung ein.

Es giebt kein Baucheingeweide, welches nicht zur Entwicklung von Peritonitis Veranlassung geben kann, und es würde ermüdend und zu weitschweifig sein, wollten wir hier aller Möglichkeiten gedenken. Geschwüre und Krebse des Magens, Anätzung der Magenschleimhaut durch Gifte und phlegmonöse Gastritis — Abscesse der Leber, eingeklemmte Gallensteine, Geschwülste und Echinokokken —, alle ulcerativen Processe des Darmes, Invaginationen, Brucheinklemmung, Ruhr — Abscesse und Krebse der Milz und des Pankreas — können ebenso gut wie die mannigfachen Entzündungen und Neubildungen des Urogenitalapparates eine Entzündung des Bauchfelles anfachen. Auch im Gefolge von Entzündungen der retroperitonealen und mesenterialen Lymphdrüsen, von vereiternden Bubonen der Inguinalgegend, bei Blennorrhoe des Uterus, bei Senkungsabscess in Folge von Wirbeltuberkulose, sogar bei eiteriger Perikarditis und Pleuritis hat man Bauchfellentzündung sich entwickeln sehen.

Mitunter wird Peritonitis durch Zerreissung von Baucheingeweiden oder von Blut- oder Chylusgefässen der Bauchhöhle hervorgerufen, sogenannte Perforationsperitonitis, Peritonitis perforativa, wobei es zum Austritte von heterogenen Substanzen in die Bauchhöhle kommt. Auch hier können sämmtliche Baucheingeweide den Ausgangspunkt der Peritonitis bilden. Am Magen und Darmcanale sind es vorwiegend ulcerative Processe: Magengeschwür, Magenkrebs, Magenabscess, Aetzungen des Magens, typhöse, tuberkulöse, katarrhalische, dysenterische, syphilitische und krebsige Darmgeschwüre, Fremdkörper und Koprostasen im Darme. Auch Achsendrehungen des Darmes, Invagination und eingeklemmte Hernien

können zum Ausgangspunkt einer Perforativperitonitis werden. Für Milz, Leber und Nieren kommen plötzlich in die Peritonealhöhle durchbrechende Abscesse, Echinokokken, Krebse und für die beiden letzteren Organe noch Concremente in Betracht, welche die galle- und harnleitenden Wege perforirt haben. Beobachtet ist, dass acute Schwellungen der Milz im Gefolge von Infectionskrankheiten in die Bauchhöhle bersten und Perforativperitonitis hervorrufen. COHNHEIM beschrieb in einem Falle Ruptur der erweiterten Milzvenen. Zuweilen hängt Perforationsperitonitis mit Stein- oder Abscessbildung oder Fettnekrose in der Bauchspeicheldrüse zusammen. Ebenso können Krebse des Uterus, der Ovarien, der Blase, Tubenschwangerschaft, Vereiterungen der mesenterialen und retroperitonealen Lymphdrüsen zur Perforationsperitonitis führen. Peritonitis nach Zerreissung der Bauchaorta und bei vorausgegangener Aneurysmenbildung ist mehrfach beschrieben worden und ebenso kann die Berstung des verengten Ductus thoracicus oder das Platzen eines abnorm erweiterten Lymphgefässes Bauchfellentzündung hervorrufen. Die Massen, welche man ausser den eigentlichen Entzündungsproducten in der Bauchhöhle findet, sind begreiflicherweise sehr verschiedener Natur und richten sich nach den jedesmaligen äusseren Umständen: Magen- und Darminhalt, Gallen- und Nierensteine, Kothsteine, Fremdkörper und Parasiten, Blut und Lymphe. Eine besondere Form von Perforationsperitonitis kann dadurch entstehen, dass sich zuerst eine eiterige Bauchfellentzündung entwickelt und dass nach einiger Zeit der Eiter in ein benachbartes Organ durchbricht. Man spricht unter solchen Umständen vielleicht zweckmässig von einer secundären Perforationsperitonitis.

In manchen Fällen gesellt sich Peritonitis zu Krebs und Tuberkulose des Bauchfelles hinzu, Peritonitis tuberculosa — Peritonitis carcinomatosa.

Keine zu seltene Quelle für Bauchfellentzündung geben Infectionskrankheiten ab.

Eine bedeutungsvolle Rolle spielen hier die puerperalen und pyämischen Processe. Aber auch im Gefolge von Pocken, Masern, Scharlach, Erysipel, Febris intermittens und Febris recurrens hat man Bauchfellentzündung auftreten gesehen. Auch ist nicht ohne Grund behauptet worden, dass acuter Gelenkrheumatismus wie auf dem Endokard, so auch auf dem Peritoneum metastatische Entzündung hervorruft, was wir aus eigener Erfahrung bestätigen können. Freilich sind das seltene Vorkommnisse. Mitunter ist Peritonitis eine Folge von Syphilis, namentlich von hereditärer.

Mitunter wird Peritonitis im Gefolge von chronischen Allgemeinkrankheiten beobachtet, als welche wir Scorbut und Morbus Brightii nennen wollen.

Zuweilen entwickelt sich Peritonitis ohne nachweisbare Ursache, spontane Peritonitis; vielleicht dass die Entzündungserreger vom Darm oder bei Frauen vom Uterus und den Tuben aus den Zugang zum Bauchfell gewannen.

Die Häufigkeit der Peritonitis hängt weder vom Klima, noch von den Jahreszeiten ab. Es wird dies schon durch die Natur der Ursachen bedingt. Am häufigsten trifft man sie in den mittleren Lebensjahren an, und wenn die Zahl der erkrankten Frauen diejenige der Männer übertrifft, so liegt dies vorzüglich daran, dass Erkrankungen des weiblichen Geschlechtsapparates, namentlich aber die Vorgänge bei der Geburt eine sehr ergiebige Quelle für die Entstehung von Bauchfellentzündung abgeben.

Bei der Entstehung einer Bauchfellentzündung sind wohl in der Regel Spaltpilze mit entzündungserregenden Eigenschaften betheiligt. Bei Thieren freilich ist es auch gelungen, durch Einspritzung von chemischen Substanzen in die Bauchhöhle Peritonitis hervorzurufen, aber, wie die Versuche von PERNICE[1]) und PAWLOWSKI[2]) zeigen, kommt es dann nur zu einer hämorrhagischen, serösen oder sero-fibrinösen Entzündung, nicht zu einer eiterigen Form.

Eine Peritonitis beim Menschen, hervorgerufen durch rein chemische Noxen, dürfte demnach nicht in das Bereich der Unmöglichkeit gehören, aber doch jedenfalls nur ganz ausnahmsweise beobachtet werden.

In den letzten Jahren ist die Peritonitis wiederholentlich Gegenstand bakteriologischer Untersuchungen gewesen, und es hat sich dabei herausgestellt, dass sehr verschiedene Spaltpilze die Krankheit erzeugen können. Ausser den eigentlichen Eiterkokken (Streptococcus pyogenes, Staphylococcus pyogenes albus et aureus) hat man noch aus peritonealen Exsudaten Fraenkel'sche Pneumoniekokken (Weichselbaum [3]), Boulay et Courtois-Suffit [4]), Netter [5]), Bacillus pyocyaneus (Kraft [6]), Bacterium lactis aërogenes (Alexander Fraenkel [7]), Typhusbacillen (Weichselbaum [3]) und vor Allem oft Bacterium coli commune gewonnen (A. Fraenkel [7]), Lazuelle [8]), Malvoz [9]), Barbacci [10]) Bei tuberkulöser Peritonitis sind in dem Exsudat Tuberkelbacillen nachgewiesen worden. Auch liegen Angaben über einige pathogene Spaltpilze vor, die nicht genauer bestimmt und benannt wurden. [12]) Bald fand sich nur eine Art von Spaltpilzen in Reinculturen vor, bald wurden mehrere Arten nebeneinander angetroffen. Auch hat man nicht selten neben pathogenen Spaltpilzen bedeutungslose, nicht pathogene Formen gefunden. Mit Recht hat E. Fraenkel betont, dass letztere die ersteren im Wachsthume übertreffen und verdrängen können, so dass eine bakteriologische Untersuchung zu einem unbrauchbaren Resultat führen kann.

E. Fraenkel [11]) untersuchte 15 Fälle von eiteriger Peritonitis und fand stets Spaltpilze im Exsudat. Alexander Fraenkel [7]) dagegen stellte sogar in 32 Fällen von Peritonitis bakteriologische Untersuchungen an und war nur 3mal nicht im Stande, Spaltpilze zu gewinnen.

Nach den bis jetzt vorliegenden Erfahrungen scheint das Bacterium coli commune besonders in Fällen von Perforationsperitonitis als Erreger in Frage zu kommen, während bei der puerperalen Peritonitis der Streptococcus pyogenes die Hauptrolle spielt. Pneumoniekokken beobachtete man gerade bei sogenannter spontaner Peritonitis.

Die bakteriologischen Kenntnisse reichen unseres Erachtens noch nicht dazu aus, um eine gewissermassen botanische Eintheilung der Peritonitiden durchzuführen. Einzelne Versuche liegen darüber vor. Alexander Freund [7]) schlug vor, drei Formen von Peritonitis zu unterscheiden, je nachdem eigentliche Eitererreger oder Fäcalbakterien oder rein chemisch-toxische Substanzen eine Entzündung des Bauchfelles hervorgerufen hätten. Bumm [13]) stellte eine aseptische, septische und specifische Peritonitis auf. Bei der aseptischen Peritonitis sollten überhaupt keine Mikroorganismen, sondern mechanische, chemische oder thermische Einflüsse eingewirkt haben. Die septische Peritonitis trennte Bumm in eine Streptokokkenperitonitis (bei Puerperalfieber, durchgebrochenen septischen Eiterherden, Infection von Wunden) und in eine putride Peritonitis. Bei der letzteren sollten keine specifischen Spaltpilze, sondern Bakteriengemische eingewirkt haben. Und die specifische Peritonitis sollte durch die tuberkulöse und gonorrhoische Peritonitis repräsentirt sein. Nicht ohne Grund haben E. Fraenkel [11]) und Prendöhl [14]) gegen diese Eintheilung Widerspruch erhoben.

Auch durch Thierversuche hat man sich bemüht, die Entstehung einer Bauchfellentzündung klar zu legen. Grawitz [15]) zeigte zunächst, dass ein Hineingelangen von Spaltpilzen in die Bauchhöhle, selbst wenn diese entzündungerregende Eigenschaften besitzen, noch keineswegs genügt, um eine Bauchfellentzündung zu Stande zu bringen, weil die Lymphwege ausreichen, die Spaltpilze so schnell wieder aus dem Peritonealraum herauszuschaffen, dass dieselben gar nicht Zeit genug haben, um am Bauchfelle selbst ihre verderbliche Wirkung zu entfalten. Dagegen wird die Gefahr gross, wie auch aus den Versuchen von Pawlowski [2]), Orth [16]), Waterhouse [17]), A. Fraenkel [7]), Burginsky [18]), Kraft [6]) und Reichel [19]) hervorgeht, wenn die in die Bauchhöhle eingespritzten Spaltpilzmengen sehr gross sind, so dass ihre schnelle Abfuhr auf Hindernisse stösst, oder wenn man ihre schnelle Resorption durch Mischung mit dicklichen und schwer resorbirbaren Flüssigkeiten behindert, oder wenn sich am Peritoneum etwelche Schädlichkeiten mechanischer, chemischer oder vasomotorischer Art ausgebildet haben. Dieser letztere Umstand erscheint für die menschliche Pathologie wichtig, um die Bedeutung sogenannter Hilfsursachen (Verletzung, Erkältung, Marasmus, vielleicht auch Alkoholismus) zu verstehen.

II. Anatomische Veränderungen. Handelt es sich um eine acute Peritonitis, so werden die ersten Veränderungen durch starke Blutüberfüllung der Gefässe im subserösen Zellgewebe eingeleitet. Sehr bald pflegt es zur Bildung kleiner Ekchymosen zu kommen, so dass dann die Injectionsröthe bei genauerer Betrachtung theils arborisirt, theils strich- und pinselförmig, theils endlich leicht gefleckt erscheint. Die eigentliche Serosa bleibt den entzündlichen Veränderungen nicht lange fremd. Ihre Oberfläche wird nach Verlust der Epithelien trübe und sammetartig und gewährt, wie es Klebs sehr treffend beschrieben hat, den Anblick einer angehauchten Glasplatte. Dabei schlagen sich auf der Oberfläche dünne, fibrinartige Häutchen nieder, welche man in der ersten Zeit mit dem Messer leicht abschaben und entfernen kann. Diese fibrinösen Exsudatmassen nehmen im weiteren Verlaufe

der Entzündung an Umfang und Ausdehnung sehr erheblich zu, so dass sie ihr anfangs durchsichtiges Aussehen ganz verlieren und eine gelbe, undurchsichtige, schwartenförmige oder croupartige Beschaffenheit annehmen. Veränderungen der beschriebenen Art bezeichnet man als Peritonitis fibrinosa. Vielfach führen die fibrinösen Auflagerungen Verklebungen der Bauch-eingeweide untereinander herbei, woher der Name Peritonitis adhaesiva, welche sich jedoch an der Leiche, so lange die Entzündung nicht zu lang bestanden hat, in der Regel ohne besondere Schwierigkeit wieder trennen lassen. Kommt es in der Umgebung ulcerativer Processe am Magen, Darmcanal oder anderen Eingeweiden zu derartigen Verklebungen, so ist es klar, dass dadurch unter Umständen einer Perforation in die Bauchhöhle vorgebeugt wird. Nur in der verschwindenden Minderzahl der Fälle bleibt der Process bei den geschilderten Veränderungen bestehen. Es tritt dann allmälig eine Rückbildung der Entzündungsvorgänge ein, die fibrinösen Auflagerungen werden vollständig resorbirt und es kommt zur Restitutio in integrum oder, was vielleicht häufiger ist, die fibrinösen Exsudate wandeln sich theilweise in bindegewebige Stränge um, welche für das ganze Leben die Baucheingeweide in abnormer Weise mit einander verbinden oder auf den einzelnen Organen Verdickungen des Bauchfellüberzuges darstellen. Es gehören hierhin zum Theil jene Veränderungen, welche unter dem Namen der Perihepatitis, Perisplenitis u. s. f. bekannt sind. Diese Verdickungen können bis zu einer Dicke von mehreren Millimetern und darüber hinaus anwachsen und mit der Zeit knorpelharte Consistenz gewinnen. Auch Verkalkung und Verknöcherung sind an solchen Stellen gesehen worden. Dass abnorme bindegewebige Stränge für die Zukunft nicht ohne Bedeutung sind, ist leicht ersichtlich, und häufig genug beobachtet man, dass sie Störungen in der Bewegung und Function des Darmtractes herbeiführen.

In der Mehrzahl der Fälle bildet die Peritonitis fibrinosa nur ein initiales und Uebergangsstadium zu den eigentlich exsudativen Formen der Bauchfellentzündung. Am seltensten kommt es hierbei zur Bildung einer Peritonitis serosa. Dieselbe führt zur Bildung einer trüben, undurchsichtigen, graugelblichen oder mitunter auch grauröthlichen Flüssigkeit, welche mehr oder minder reichlich fibrinöse Flocken und Niederschläge zu enthalten pflegt. So lange das Fluidum an Menge gering ist, hat man es an den abhängigsten Stellen der Bauchhöhle, im kleinen Becken, zu suchen; erst bei einigem Umfange steigt es in die oberen Partien des Peritonealraumes hinauf und breitet sich hier vornehmlich in den seitlichen und hinteren Gegenden desselben aus. Unter allen peritonitischen Exsudaten gewährt das seröse Fluidum noch die erste Aussicht auf Resorption, denn es begreift sich unschwer, dass eine Flüssigkeit um so leichter in den Säftestrom aufgenommen werden wird, je ärmer sie an corpusculären Bestandtheilen ist.

Eiterige oder fibrinös-eiterige Exsudate des Bauchfelles, Peritonitis purulenta, sind leider an Zahl die vorherrschenden. Die Eitermassen, welche einen sehr beträchtlichen Umfang erreichen können (30 bis 40 Liter), sind bald dünn, bald rahmartig und gleichen in allen Punkten den bekannten Eigenschaften des Abscesseiters. Auf besonders grosse Eiteransammlungen hat man sich dann gefasst zu machen, wenn man es mit puerperaler Peritonitis zu thun bekommt. In Bezug auf den Ursprung der Eiterkörperchen sind die Ansichten getheilt, und es bleibt noch zu entscheiden übrig, ob sie alle, wie COHNHEIM will, als ausgewanderte farblose Blutkörperchen zu betrachten sind, oder ob ein Theil aus Proliferationsvorgängen in den Epithelzellen (RINDFLEISCH) und in den fixen Bindegewebszellen des Peritoneums hervorgegangen ist. RANVIER [20]) hat noch neuerdings die Herkunft der Eiterkörperchen aus Bindegewebszellen experimentell nachzuweisen gesucht.

So lange sich die eiterige Entzündung in dem floriden Stadium befindet, bieten auch die Baucheingeweide bemerkenswerthe Veränderungen dar. Die eigentlichen Häute des Darmes erscheinen verdickt, ödematös gequollen und nicht selten in ihrem Zusammenhange mit dem Peritoneum so gelockert, dass man sie in continuo aus dem serösen Ueberzuge herauszuziehen vermag. Dabei pflegen sie durch Darmgase sehr stark aufgebläht zu sein und einen so mächtigen Raum zu beanspruchen, dass das Zwerchfell weit in die Brusthöhle hineingetrieben ist. Die Consistenz der Darmhäute leidet fast immer in erheblichem Grade, so dass auch bei vorsichtigen Manipulationen Zerreissungen des Darmes leicht eintreten. Dass mit den besprochenen Veränderungen Verdrängungen und Dislocationen der übrigen Baucheingeweide verbunden sind, ist einleuchtend und selbstverständlich.

Eine Resorption der Eitermassen dürfte nur für solche Fälle zu erwarten sein, in denen der Umfang des Exsudates kein besonders grosser ist. Unter Verfettung der Eiterkörperchen, ja man könnte fast sagen unter Verwandlung des Eiters in eine emulsive Flüssigkeit, wird er in den Säftestrom aufgenommen. Eine vollkommene Wiederherstellung pflegt jedoch auch dann nur ausnahmsweise einzutreten. Die fibrinösen Niederschläge, welche wohl regelmässig neben dem flüssigen Eiter anzutreffen sind, führen sehr gewöhnlich zur Bildung von bindegewebigen Adhäsionen oder zu Verdickungen des Bauchfelles, wie sie bei Besprechung der vorwiegend fibrinösen Peritonitis bereits beschrieben worden sind.

Ist ein Exsudat von einigem Umfange, so ist eine vollkommene Resorption des Eiters kaum mehr zu erhoffen. Die Ausgänge gestalten sich unter solchen Umständen sehr verschieden. Nachdem der Eiter eine Zeit lang in der Bauchhöhle verweilt hat, sucht er sich oft einen Weg nach aussen, indem er entweder in eines der Baucheingeweide, am häufigsten in den Darm oder in die Blase durchbricht oder nach Durchbohrung der Bauchwandungen auf directestem Wege nach aussen dringt. Im letzteren Falle erfolgt der Durchbruch, namentlich bei Kindern, sehr gewöhnlich durch den Nabel. Man hat dieser Art der Naturheilung auch den besonderen Namen der Peritonitis ulcerosa gegeben. Dass sie nicht in jedem Falle für ein günstiges Ereigniss anzusehen ist, liegt auf der Hand und namentlich bei Durchbruch in den Darmcanal kommt leicht Verjauchung der Exsudatreste zu Stande. Bemerkenswerth erscheint es noch, dass die durchbrechenden Eitermassen gar nicht selten auch dann fäculenten Geruch besitzen, wenn eine Communication mit dem Darme mit Sicherheit ausgeschlossen werden kann, weil offenbar schon die Nachbarschaft des Darmes genügt, um Kothgeruch zu acquiriren.

Tritt Durchbruch des Eiters nicht ein, so wird zwar in manchen Fällen ein Theil von ihm resorbirt, aber an vielfachen Stellen bleiben nicht unbeträchtliche Reste zwischen den Baucheingeweiden zurück. Nicht selten werden dieselben durch fibrinöse Schwarten herdweise abgekapselt und stellen auf diese Weise Depôts dar, von denen aus acute Exacerbationen der Entzündung immer und immer wieder angefacht werden können.

Geht die Resorption von Eiter in solchen Herden noch weiter von statten, so können die flüssigen Bestandtheile ganz schwinden und es bleiben auf diese Weise Herde von trockenen käseartigen Massen zurück, in welchen nicht selten Verkalkung gefunden wird. Dieselben sind nicht ohne jede Gefahr. Noch in später Zeit können sie Knickung und Verlegung des Darmrohres (von einfacher Dislocation der Eingeweide ganz abgesehen) bedingen, welche mitunter unter den Erscheinungen des Ileus den Tod herbeiführen.

Jauchige Peritonealexsudate, Peritonitis putrida, gehen fast regelmässig aus einer Umwandlung von eiterigen hervor. Man findet sie am

häufigsten bei der puerperalen und Perforationsperitonitis, namentlich wenn Fäces, Secrete von Geschwüren oder Krebsjauche in die Peritonealhöhle hineingelangt sind. Das Exsudat fällt durch übelriechenden, brandartigen Geruch auf und stellt gewöhnlich eine dünne, trübe, graugrüne oder grauröthliche Flüssigkeit dar. Hat man es mit Perforationsperitonitis zu thun, so entleert sich beim Anschneiden der Bauchdecken nicht selten unter ziscbendem Geräusche Gas aus der Bauchhöhle. Dasselbe verbreitet meist einen widerlichen, knoblgen oder nach Schwefelwasserstoff riechenden Geruch, ist entzündbar und brennt mit blauer Flamme. Oft ist die Meteorismus der Därme so bedeutend, dass die Wände bei leichtem Zuge einreissen, und es sehr schwer hält, die Perforationsstelle zu finden.

Die hämorrhagische Peritonitis. Peritonitis haemorrhagica hat in der Mehrzahl der Fälle chronischen Verlauf. Man beobachtet sie vorwiegend bei Tuberkel- und Krebsentwicklung im Bauchfelle und in Folge von Scorbut. Die Menge des dem Exsudate beigemischten Blutes kann sehr verschieden gross sein, so dass die Farbenscala von einem leichten Blassroth bis zum wirklichen Blutroth variirt. Hat das Exsudat längere Zeit bestanden, so kommt es nicht selten durch Zerfall der Blutkörperchen und Umwandlung ihres Farbstoffes zur Bildung kleiner Pigmentherde, welche mitunter dem Peritoneum ein bräunlich gefärbtes oder schiefriges Aussehen verleihen.

Die anatomischen Veränderungen bei der chronischen Peritonitis sind im Grossen und Ganzen dieselben wie bei der acuten Bauchfellentzündung, denn die Dauer einer Entzündung ist vielmehr ein klinischer Begriff, und man wird sich erinnern, dass wir im Vorangehenden wiederholentlich die acuten Anfänge in ihrer weiteren Metamorphose und damit bis zu ihrem Uebergange in das chronische Stadium verfolgt haben. Es ist dem dort Gesagten nur wenig hinzuzufügen. Dass die Entwicklung von bindegewebigen Adhäsionen, welche bei der chronischen Peritonitis so häufig gefunden werden, die Function des Verdauungscanales gründlich beeinträchtigen können, wurde bereits erwähnt. Sind dieselben sehr umfangreich, so wandeln sie die Darmschlingen in ein fast unentwirrbares Convolut um und führen, falls die Verwachsungen mit dem parietalen Bauchfellblatte sehr reichlich und umfangreich sind, eine mehr oder minder vollkommene Obliteration der Bauchhöhle herbei. Durch schwielige Verdickungen und narbenartige Retractionen des Netzes und Mesenteriums entstehen mitunter so erhebliche Missstaltungen, dass man diesen von einer Peritonitis deformans gesprochen hat.

Zu den bisher besprochenen Veränderungen der serösen und eitrigen Peritonitis ist, wenn sie in das chronische Stadium treten, nichts Neues hinzuzufügen.

Bei der chronischen hämorrhagischen Form der Peritonitis sei hier noch auf eine besondere Art aufmerksam gemacht, welche Friedreich in einer Beobachtung beschrieben hat. Bei einer Kranken, an welcher binnen 12 Jahren wegen Ascites die Punctio abdominis 21 Mal ausgeführt worden war, fand man auf dem Bauchfelle hämatomartige Bildungen, welche aus übereinander geschichteten Membranen mit zwischenliegenden geronnenen Blutmassen bestanden.

III. Symptome. Die Symptome einer Peritonitis stellen sich zum Theil nach der jedesmaligen Ursachen und lassen sich demzufolge nicht gut von einem gemeinsamen Standpunkte betrachten. Es ist selbstverständlich, dass diejenigen Symptome, welche nur der Peritonitis zukommen, am reinsten und vollständigsten bei der idiopathischen und namentlich bei der sogenannten rheumatischen Bauchfellentzündung zu Tage treten, während bei der übrigen Formen die jedesmalige Aetiologie das Symptomenbild abändern und unter

Umständen theilweise verdeckt. Wir wollen daher die idiopathische Peritonitis zum Ausgangspunkte unserer Besprechung wählen und daran eine kurze klinische Schilderung der übrigen Formen knüpfen, zu welchen wir die Perforationsperitonitis, die puerperale, die infantile, die chronische und die circumscripte Peritonitis rechnen.

1. Acute diffuse Peritonitis.

Die idiopathische Form der diffusen acuten Bauchfellentzündung wird nicht selten durch einen einmaligen und kräftigen Schüttelfrost eingeleitet. Fast unmittelbar darauf pflegen Schmerzen hinzuzukommen, welche anfänglich gewöhnlich an einen engen Bezirk (oft um die Nabelgegend herum) gebunden sind, sich jedoch in kürzester Zeit über das ganze Abdomen ausbreiten. In dem ganzen Krankheitsbilde bleibt Schmerz das vorherrschende und quälendste Symptom. Die Kranken geben ihn von einer unerträglichen Heftigkeit an und legen ihm bald einen schneidenden, bald stechenden, bald ziehenden Charakter bei. Der geringste absichtliche oder unabsichtliche Druck steigert ihn in so hohem Grade, dass man auch robuste und willensstarke Männer seiner Uebermacht wimmernd erliegen sieht. Mit den Zeichen grösster Angst verfolgen die gequälten Kranken jede Bewegung der untersuchenden ärztlichen Hand, und so sehr sie auch von der Wichtigkeit der Untersuchung überzeugt sein mögen, hören sie dennoch nicht auf zu bitten, dass man sie schonen und nicht berühren möge. Selbst der Druck einer leichten Bettdecke wird gefürchtet und entlockt auch herzhaften Leuten häufig genug laute Schmerzesäusserungen. Mit peinlichster Sorgfalt wird jede körperliche Bewegung vermieden, welche den Schmerz steigern könnte, so dass die Kranken oft mehrere Tage in ein und derselben Körperlage zubringen. Gewöhnlich findet man sie in Rückenlage, die Oberschenkel angezogen, die Kniee leicht gebeugt. Die Athmung geht oberflächlich und in vorwiegend costalem Typus vor sich, da auch ergiebige Zwerchfellsbewegungen die Schmerzen vergrössern würden. Schon in den Gesichtszügen spricht sich die entsetzliche Angst vor jenen Qualen aus, welche Husten, Niesen und namentlich die so häufigen Brechbewegungen naturgemäss hervorrufen müssen und gegen welche man die Kranken mit aller ihrer Willenskraft vergeblich ankämpfen sieht. Selbst Sprechen mit lauter Stimme verursacht ihnen Schmerz. Die Sprache sinkt bald zu einem leisen und oft kaum vernehmlichen Geflüster herab und kann mitunter jene hohe und zugleich heisere Tonfarbe annehmen, welche lebhaft an die Vox cholerica erinnert.

Zuweilen steigern sich die Schmerzen anfallsweise und kolikartig auch dann, wenn die Kranken absolute Ruhe innegehalten haben, und man wird bei genauerer Beobachtung leicht herauserkennen, dass man es hier mit kolikartigen und von einer lebhafteren Darmbewegung abhängigen und von hörbarem Kollern begleiteten Erscheinungen zu thun hat.

Ausser durch Schmerz wird die Aufmerksamkeit durch Auftreibung des Abdomens gefesselt, welche sich oft in wenigen Stunden zu einem auffällig hohen Grade ausbildet. Das Abdomen macht mitunter den Eindruck einer stark gespannten Blase, welche zu bersten droht, wobei die Bauchdecken eine völlig geglättete und lebhaft glänzende Oberfläche darzubieten pflegen. Dabei wird das Zwerchfell so stark in die Höhe getrieben, dass die unteren Lungenpartien luftleer comprimirt werden und die untere Herzgrenze bis zur dritten linken Rippe aufwärts verschoben wird. Bei der Percussion der Bauchdecken erkennt man leicht heraus, dass es sich vorwiegend um einen meteoristischen Zustand handelt. Wurde doch bereits bei den anatomischen Veränderungen erwähnt, dass die Darmschlingen durch Gas reichlich erfüllt zu sein pflegen. Offenbar hat man diese Dinge theils

auf abnorme Zersetzung des Darminhaltes, theils auf Parese der Darmperistaltik zurückzuführen, was sich beides aus dem starken Oedem der Darmwandungen leicht erklären dürfte. Dieser hochgradige intestinale Meteorismus ist nicht ohne Gefahr und kann als solcher durch Herzparalyse oder Erstickung unmittelbar den Tod herbeiführen.

Neben den bisher besprochenen Erscheinungen gehört reichliches und anhaltendes Erbrechen zu den constantesten Symptomen einer Bauchfellentzündung. Während anfänglich unveränderter Mageninhalt entleert wird, nimmt das Erbrochene bald gelbe, gallige Beschaffenheit an, dem schliesslich grüne oder grasgrüne Massen zu folgen pflegen. In Ausnahmefällen besitzt es kothartige Beschaffenheit, ohne dass ein Verschluss des Darmlumens besteht. Die Intensität des Erbrechens kann eine sehr hochgradige sein, so dass alles Genossene in kurzer Zeit wieder herausbefördert wird. Dass dieses Ereigniss einen an und für sich drohenden Kräfteverfall beschleunigen muss, ist leicht zu verstehen.

Neben oder auch an Stelle des Erbrechens wird mitunter sehr quälendes Schluchzen beobachtet, welches namentlich dann in den Vordergrund zu treten pflegt, wenn der peritoneale Ueberzug des Zwerchfelles an dem Entzündungsprocesse lebhaft betheiligt ist.

Der Stuhl ist fast immer angehalten, höchstens leitet sich der Anfang der Krankheit durch einige diarrhoische und schnell auf einander folgende Stuhlgänge ein.

Ist die Entzündung auf den peritonealen Ueberzug der Blase übergegangen, so stellt sich häufiger Harndrang ein, wobei die Patienten bei jedem Male nur wenige Tropfen Harnes entleeren. Es tritt selbst vollkommene Retentio urinae ein, sobald der Detrusor vesicae in Folge ödematöser Durchtränkung in einen paretischen Zustand verfällt. Der Harn muss unter solchen Umständen in regelmässigen Zeiträumen mit dem Katheter abgelassen werden, da man durch Ueberfüllung der Blase die Beschwerden der Kranken vermehren würde. Der Harn wird in spärlicher Menge secernirt und zeigt die physikalischen Eigenschaften des Fieberharnes: tief saturirte Farbe, hohes specifisches Gewicht, stark saure Reaction und häufig Spuren von Eiweiss. Fast regelmässig enthält er grosse Mengen Indicans, und wenn man nach Jaffé's Vorschrift ein Drittel eines Reagenzgläschens mit Harn füllt, die gleiche Menge reiner Salzsäure hinzufügt und das Gemisch unter Umschütteln mit 1—3 Tropfen frischer concentrirter Chlorkalklösung versetzt, so sieht man das ganze Gemenge sofort einen blauen und nicht selten tintenartig schwarzblauen Farbenton annehmen.

Die Zunge ist im Beginne der Krankheit gewöhnlich feucht, weiss und speckig oder gelblichbraun belegt. Sind aber die Wasserverluste durch das anhaltende Erbrechen sehr beträchtlich geworden, so wird sie klebrig und trocken, oft auch von ziegelrother Farbe und rissiger Oberfläche und man erkennt beim Sprechen leicht heraus, dass sie bei Bewegungen an der Mundhöhlenschleimhaut kleben bleibt und die an und für sich kraftlosen Kranken so erheblich in der Articulation behindert, dass die Worte lallend und unverständlich hervorgebracht werden.

Bei der Percussion des Abdomens findet man über den vorderen Bauchflächen lauten tympanitischen Schall, der bei genügender Spannung der Därme metallisches Timbre annimmt. Wird aber die Spannung übermässig gross, so geht der tympanitische Klang naturgemäss mehr oder minder vollkommen verloren, und es tritt an Stelle des tympanitischen Schalles ein dumpfer Schall auf. Ist die Entzündung mit der Bildung umfangreichen flüssigen Exsudates verbunden, so geben die seitlichen und unteren Bauchgegenden, an welchen sich in der Rückenlage die Flüssigkeit der Schwere gemäss zunächst ansammeln muss, gedämpften Schall. Schall-

wechsel bei Lageveränderung wie beim Ascites fehlt meist, weil Verklebungen und Adhäsionen der Darmschlingen so zahlreich zu sein pflegen, dass die freie Bewegung des Fluidums verhindert wird. Desgleichen wird ausgesprochenes Fluctuationsgefühl über den Exsudatmassen in praxi nicht so häufig gefunden, als es in den Lehrbüchern angegeben zu werden pflegt. Bei der Palpation fühlt man mitunter ein eigenthümlich knisterndes Reibegeräusch, welches offenbar von Druck und Verschiebung der fibrinösen Auflagerungen herrührt und noch besser bei der Auscultation der Bauchdecken gehört wird. Man nennt es zu Ehren von BRIGHT, der es nächst BEATTY (1834) zuerst genauer beschrieben hat (1835), auch das BRIGHT'sche Geräusch. Besonders häufig freilich ist die Erscheinung nicht, so dass manche Autoren, beispielsweise der erfahrene v. BAMBERGER, an ihrem Vorkommen überhaupt gezweifelt haben.

Unter allgemeinen Erscheinungen wird eine erhöhte Körpertemperatur kaum jemals vermisst werden. Das Fieber steigt bis auf 40° C. und darüber hinaus an. Sein Typus ist nicht übereinstimmend, bald zeigt es continuirlichen, bald remittirenden Charakter. Geht die Krankheit einem unglücklichen Ausgange entgegen, so können sich die Temperaturverhältnisse nach doppelter Richtung gestalten, das Fieber steigt entweder kurz vor dem Eintritte des Todes excessiv hoch (ich habe in einem Falle über 44° C. gesehen), oder es sinkt unter die normale Grenze zur Collapstemperatur herab.

Der Puls zeigt ausnahmslos sehr erhebliche Beschleunigung, und die Frequenz fällt nicht selten höher aus, als sie der Körpertemperatur entsprechen sollte. Zahlen von 120, 130, ja 140 Pulsschlägen in der Minute gehören nicht zu den Seltenheiten. Dabei pflegt der Puls wenig gefüllt und niedrig zu sein. Eine ganz besonders werthvolle Bedeutung kommt ihm bei Beurtheilung von Collapserscheinungen zu. Seine Frequenz steigt alsdann ausserordentlich an, so dass es kaum möglich wird, sie numerisch zu bestimmen, selbst wenn man, da der Puls zugleich fadenförmig oder unfühlbar werden kann, die Auscultation des Herzens zu Hilfe nimmt.

Ausser dem Pulse ist auch die Zahl der Athmungszüge beschleunigt, und es lässt sich fast immer mehr oder minder ausgesprochene Dyspnoe erkennen. Hierbei ist nicht das Fieber das einzig bedingende Moment, denn es ist bereits früher darauf hingewiesen worden, dass die Behinderung der Zwerchfellsathmung und die Compression der unteren Lungentheile den Respirationsvorgang stören. Zu der Athmungsnoth gesellen sich mitunter Anfälle von »innerer« Angst hinzu, welche die grossen Qualen der Patienten in nicht unerheblicher Weise vermehren.

In der Mehrzahl der Fälle fühlt sich die Haut heiss und trocken an. Kommt es aber zur Entwicklung von Collapszuständen, so bedeckt sie sich mit reichlichem kalten und klebrigen Schweisse, so dass im Vereine mit der flüsternden Stimme und den Zeichen tiefer Prostration der erste Eindruck eines schweren Cholerakranken entstehen kann.

Das Bewusstsein ist in der Regel klar und bleibt nicht selten bis zu dem letzten Augenblicke erhalten. In anderen Fällen dagegen treten gegen das Lebensende hin komatöse Zustände ein, welche die grossen körperlichen Qualen nicht zur völligen Empfindung gelangen lassen, und es erfolgt unter Delirien oder auch Convulsionen der Tod.

Ueber die Schwere der Krankheit bleiben Patient und Arzt kaum jemals im Unklaren. Auch der Kranke pflegt die ahnungsvolle Empfindung zu haben, dass sein Leben bedroht ist. Schon in seinen Gesichtszügen spricht sich die Gefährlichkeit des Leidens aus. Der Gesichtsausdruck verräth in unverkennbarer Weise den körperlichen Schmerz. Die Augäpfel sinken bald in die Augenhöhlen zurück und um die Lider herum zeigt sich

der vielbeschriebene graue Schatten, der dem Gesichte stets den Eindruck des schweren Krankseins giebt.

Wendet sich die Krankheit — leider gegen die Regel — zur Genesung, so lassen die beschriebenen Erscheinungen ganz allmälig nach. Die Schmerzen mildern sich, der Meteorismus nimmt ab, das Erbrechen wird seltener und hört dann ganz auf, die Körpertemperatur nähert sich der Norm und auch alle übrigen Erscheinungen gehen langsam zurück. Vielfach treten nach vorübergehenden Besserungen plötzlich wieder Verschlimmerungen ein, welche die Hoffnung auf Genesung zu nichte machen. Auf schnelle Reconvalescenz hat man unter keinen Umständen zu rechnen; ich habe vereinzelte Kranke 6 und 9 Monate auf der Klinik gehabt, ehe ich sie als völlig geheilt entlassen konnte. Dass für das ganze Leben Ernährungsstörungen zurückbleiben können, ist schon früher mehrfach berührt worden.

In der Mehrzahl der Fälle endet die Krankheit mit dem Tode. Der Tod tritt nicht selten bereits in den ersten 5—6 Tagen ein, während sich bei anderen Kranken das Leben bis in die zweite und dritte Woche erhält. Bald erfolgt der Tod unter den Zeichen des Kräfteverfalles, bald tritt er durch Erstickung und Herzlähmung ein.

2. Perforationsperitonitis. Peritonitis perforativa.

An die idiopathische Peritonitis schliessen wir eine Besprechung der Perforationsperitonitis an. Man hat hier zwei Formen streng auseinander zu halten. Bei der einen wandelt sich eine schon bestehende Peritonitis dadurch in Perforationsperitonitis um, dass das Exsudat in den Magen, Darm u. s. f. durchbricht (wir wollen sie die secundäre Form nennen), während bei der anderen eine Ruptur des gesunden Bauchfelles eintritt und zur schnellen Entwicklung von Peritonitis führt (primäre Form). Mag man es mit der einen oder der anderen Form von Perforationsperitonitis zu thun haben (in der Regel wird es sich um eine primäre Perforationsperitonitis handeln), so muss man darüber klar sein, dass sich die Verhältnisse sehr verschieden gestalten können. Zunächst kann die Perforation eines Baucheingeweides derart erfolgen, dass aus der Perforationsstelle fremde Medien frei in die Bauchhöhle übertreten, oder es kann vor der Perforation durch vorausgegangene fibrinöse Peritonitis eine Verklebung und Abkapselung in der Umgebung der Durchbruchstelle zu Stande gekommen sein, so dass der Durchbruch nicht frei in die Bauchhöhle, sondern in einen abgeschlossenen Theil derselben vor sich geht. Demnach hat man zunächst zwischen freier und abgekapselter Perforationsperitonitis zu unterscheiden. Eine weitere Unterscheidung richtet sich nach der Natur der in die Bauchhöhle ausgetretenen Medien. Bald handelt es sich hierbei um Gas aus dem Magen- oder Darmcanal, seltener aus dem Oesophagus, bald um feste oder flüssige Massen ohne Gas, z. B. um Speisereste aus dem Magen, um Darminhalt, Galle, Blut, Eiter und Aehnliches, bald endlich haben Gas und die eben genannten Dinge zu gleicher Zeit den Zugang zur Peritonealhöhle gefunden. Am häufigsten trifft die zuletzt genannte Möglichkeit zu, denn da Perforationsperitonitis besonders oft bei Erkrankungen des Magens und Darmes auftritt, so erklärt es sich leicht, dass in der Regel mit den Magen- oder Darmgasen auch noch Magen- oder Darminhalt anderer Art in den Bauchfellsack hineingelangt.

Behauptet wird noch, dass eine eiterige Peritonitis dadurch zu einer Pneumoperitonitis werden kann, dass sich aus dem Eiter Gase entwickeln. Unmöglich erscheint ein solches Ereigniss nicht, da es niedere Organismen giebt, welche Gasbildner sind. Unter solchen Umständen wäre es denkbar, dass man fälschlicherweise eine Perforationsperitonitis annähme, obschon kein Baucheingeweide einen Durchbruch erlitten hätte. Bei der Differentialdiagnose würde besonders in's Gewicht fallen müssen, ob Erkrankungen vorausgegangen sind, welche erfahrungsgemäss häufig zu Perforation führen.

Bildet sich plötzlich ein Durchbruch an der Magen- oder Darmwand, dem, wie in der Regel, Austritt von Gas und Speisemassen in die Bauchhöhle folgt, so klagen die Patienten meist über einen plötzlichen und überwältigenden Schmerz im Bauch und manche Kranken geben an, dass ihnen in der Bauchhöhle etwas geborsten sei. Binnen allerkürzester Zeit stellen sich Zeichen hochgradigsten Collapses ein. Die Gesichtszüge erscheinen ängstlich, schmerzerfüllt und entstellt; das Gesicht ist eingefallen; die Augen sinken in die Augenhöhlen zurück und sind blaugrau umrändert; das Gesicht sieht blass aus und fühlt sich kalt an. Puls sehr frequent, klein, kaum fühlbar. Sehr leise und beschleunigte Herztöne. Kalte Haut. Hautturgor sehr gering. Stimme leise und hoch.

Zugleich bilden sich Zeichen einer Peritonitis aus. Der Leib gewinnt einen gewaltigen Umfang und erscheint stark gespannt. Bei Berührung sind die Bauchdecken überaus empfindlich. Bei der Auscultation der Bauchdecken hört man oft verbreitetes metallisches Athmen, welches von den Lungen fortgepflanzt ist und durch Resonanz in der mit Luft erfüllten Bauchhöhle metallischen Charakter erhalten hat. Sommerbrodt freilich beschrieb eine Beobachtung, in welcher man durch Druck auf die Bauchwand amphorisches Athmen hervorrufen konnte, offenbar, weil man durch den Druck Luft durch die Oeffnung im Darm in die Bauchhöhle hineindrängte. Die Patienten brechen häufig und das Erbrochene bildet vielfach dünne grasgrüne Massen.

Ist die Perforationsperitonitis durch einen Durchbruch der Magenwand hervorgerufen, so hat besonders Traube[21] hervorgehoben, dass Erbrechen zu fehlen pflegt, weil sich der Mageninhalt leichter bei Brechbewegungen durch das Loch in der Magenwand in die Bauchhöhle ergiesst, als durch den Brechact nach oben befördert wird. Späterhin hat Ebstein[22] noch einmal dieses Vorkommniss betont. Freilich um eine ausnahmslose Regel handelt es sich dabei nicht, und Madox[23] hat nach meinen Erfahrungen mit seiner Angabe Recht, dass er trotz Bestehens einer Magenperforation Erbrechen fortbestehen sah.

Ist es zum freien Austritte von Gas in die Bauchhöhle gekommen, perforative Pneumoperitonitis, so sammelt sich das peritonitische Exsudat in den unteren Bauchgegenden an, während die Luftblase nach oben steigt. Hier schiebt sie sich zwischen vorderer Leberfläche und Brustwand ein und drängt auf diese Weise die Leber nach hinten zurück. Demzufolge schwindet die vordere Leberdämpfung vollkommen, und wir haben darin das sicherste Zeichen für die Diagnose einer Perforationsperitonitis. Der laute Lungenschall springt rechterseits haarscharf in tympanischen Schall über. Dieses wichtige Symptom bleibt nur dann aus, wenn vordem die Leberoberfläche mit der vorderen Brust- oder Bauchwandung verwachsen war. Freilich kann das Querkolon, wenn es sich über die vordere Leberfläche gelagert hat, zu Irrungen Veranlassung geben, doch vergesse man nicht, dass sich in letzterem Falle die Schallverhältnisse bei Lageveränderung nicht umändern werden, während sie im ersteren eine andere Form annehmen, da die Luftblase leicht beweglich ist und mit der jedesmaligen Körperlage ihre Stellung ändert. Wie die Leberdämpfung auf der rechten Seite, so geht genau aus gleichen Ursachen und unter gleichen Umständen links die Milzdämpfung verloren, sobald sich Gas frei im Bauchraum befindet. Da die Gasblase in der Rückenlage unter den vorderen Bauckdecken zu liegen kommt und die Därme von ihnen abdrängt, so wird man hier über einem weiten Bezirk einen gleich hohen tympanitischen Schall zu erwarten haben. Mit Recht haben Wagner[24] und Plexio[25] darauf hingewiesen, dass man peristaltische Darmbewegungen in der Regel nicht zu sehen bekommt. Da sich in der Bauchhöhle zu gleicher Zeit Luft und Flüssigkeit befinden, so würde man genau wie bei Hydropneumothorax, falls man eine derartige Untersuchung riskiren wollte, ein plätscherndes Succussionsgeräusch bei Schüttelbewegung des Kranken hervorrufen können.

Die Dauer einer Perforationsperitonitis ist meist eine sehr kurze. Mitunter folgt der Tod dem Durchbruch eines Eingeweides fast unmittelbar unter shockartigen Erscheinungen, so dass man bei der Section zwar einen Durchbruch eines Organes, aber keine eigentliche Peritonitis findet. In anderen Fällen zieht sich das Leiden wenige Stunden oder Tage hin. Ein tödtlicher Ausgang ist die Regel.

Ist bei dem Durchbruch eines Baucheingeweides kein Gas in die Bauchhöhle hineingelangt, so kommt es zur Entwicklung einer einfachen Perforationsperitonitis. Dieselbe verläuft genau so wie eine perforative Pneumoperitonitis, ausgenommen, dass man alle diejenigen Symptome vermissen wird, welche ihren Ursprung der Gegenwart einer frei beweglichen Gasblase im Peritonealraum verdanken.

Sehr schwierig gestalten sich für die Diagnose nicht selten dann die Verhältnisse, wenn man es mit einer umschriebenen abgekapselten Perforationsperitonitis mit oder ohne Gasaustritt zu thun bekommt. Dieselbe entwickelt sich oft ausserordentlich schleichend, und man hat dabei namentlich auf das Auftreten abnormer schmerzhafter Dämpfungen unter den Bauchdecken, auf Fluctuation, unter Umständen auf den Nachweis eines mit Gas und Flüssigkeit gefüllten Hohlraumes zu achten.

Günstiger gestalten sich die Dinge bei allen secundären Perforationsperitonitiden, denn man wird auf dieselben dadurch aufmerksam, dass aus natürlichen oder künstlich gebildeten Oeffnungen Eitermassen zu Tage treten.

Alle Formen von Perforationsperitonitis enden meist mit Tod; Genesungen sind sehr seltene Ausnahmen. Bei freier Perforationsperitonitis erfolgt mitunter der Tod binnen wenigen Stunden, fast shockartig.

3. Peritonitis puerperalis.

Die Vorgänge bei der Geburt geben eine sehr häufige Veranlassung für Peritonitis ab, Peritonitis puerperalis, und wohl ohne Zweifel gehört die Mehrzahl aller Bauchfellentzündungen in diese Gruppe hinein. Allein es wäre unrichtig, wenn man alle Entzündungen des Bauchfelles, welche sich im Wochenbette entwickeln, auf eine einzige Ursache zurückführen wollte. In einer Reihe von Fällen handelt es sich um eine einfache Fortleitung der Entzündung, welche entweder von der Innenfläche des Uterus (Endometritis) oder von seinem peritonealen Ueberzuge aus (Perimetritis) den Anfang nahm. Diese Form gehört zu den relativ gutartigen. In einer anderen Reihe von Fällen dagegen ist die Peritonitis der Ausdruck einer pyämischen oder septischen Infection, schliesst sich an vorausgegangene Thrombose der Blut- und Lymphgefässe an und complicirt sich im Gegensatz zur ersteren Form, welche meist localisirt bleibt, mit eiterigen Entzündungen der Pleuren, des Perikards, der Gelenke und mitunter auch der Meningen. Gerade Fälle der letzteren Art stellen das gefürchtete Wochenbett-, Kindsbett- oder Puerperalfieber dar, welches nicht selten epidemisch oder endemisch zum Ausbruche kommt und eine erschreckend grosse Zahl von Opfern fordert. Wenn man die Uebertragungsweise dieser furchtbaren Krankheit verfolgt, so wird man leicht die Anschauung gewinnen, dass es sich hier um ein fixes Contagium handeln müsse, und mit gutem Grunde hat man auch hier wieder Spaltpilze (nach Einigen ausschliesslich Streptokokken) als Träger des Giftstoffes angesehen, die man in den Entzündungsproducten in unzähliger Menge vorfindet.

Das Symptomenbild der puerperalen Peritonitis ist durch manche Eigenthümlichkeiten gekennzeichnet. Der Meteorismus erreicht meist in kurzer Zeit einen ausserordentlich hohen Grad, wohl aus dem Grunde, weil sich die Bauchdecken unmittelbar nach der Geburt in einem sehr erschlafften

Zustande befinden und jedem Drucke leicht nachgeben. Auch die Ansammlung von flüssigem Exsudat, meist Eiter, seltener Jauche, ist gewöhnlich hochgradiger als bei anderen Peritonitisformen. Das Erbrechen erweist sich in der Regel besonders hartnäckig, und in dem Verhalten des Stuhlganges tritt die Abweichung ein, dass bei der Mehrzahl der Erkrankten Durchfall beobachtet wird. Dabei kann der Stuhl ein leicht blutiges und dysenteriformes Aussehen annehmen. Die Lochien nehmen oft stinkende Eigenschaft an. Trotz alledem sind die Schmerzen in einer Reihe von Fällen nicht besonders heftig, so dass die Kranken mehr durch die Empfindung der Kraftlosigkeit als durch Schmerzen gequält werden. Wir müssen uns hier auf diese dürftigen Notizen beschränken und in allem Uebrigen auf das Capitel Puerperalkrankheiten verweisen.

Die Sterblichkeit stellt sich als sehr bedeutend heraus, und es giebt oder eigentlich hat Gebäranstalten gegeben, in welchen zeitweise kaum eine Wöchnerin dem Puerperalfieber entging und mit dem Leben davon kam. In der Regel ist es der 3.—5. Tag nach der Geburt, an welchem die ersten Erscheinungen von Peritonitis auftreten, während der Tod nach 5 bis 8 bis 11 Tagen zu erwarten ist.

4. Peritonitis infantium.

Im Kindesalter wird Bauchfellentzündung nicht selten angetroffen. Sie lässt sich den verschiedenen Entwicklungsepochen des Kindes entsprechend in drei natürliche Gruppen eintheilen, und zwar in eine fötale Peritonitis, in eine Peritonitis neonatorum und in eine eigentliche Peritonitis infantium.

Die fötale und intrauterine Peritonitis, welche sich intrauterin an der Frucht entwickelt, führt häufig kurz vor oder unmittelbar nach der Geburt den Tod derselben herbei. Gewöhnlich ist es der 7.—9. Schwangerschaftsmonat, in welchem die Erscheinungen der Peritonitis zur Ausbildung gelangen. Aetiologisch weiss man nur von der Syphilis, dass sie von Einfluss ist. In einer Reihe von Fällen wird die Krankheit erst bei der Section erkannt, in anderen dagegen führen Meteorismus, Gelbsucht und häufig auch Oedem der Beine auf die Diagnose.

Durch die Vorgänge, welche den Nabelschnurabfall begleiten, bietet sich bei Neugeborenen eine ergiebige Quelle für die Entwicklung einer Peritonitis neonatorum dar. Peritonitis bildet sich einmal dann aus, wenn die Nabelwunde in fahrlässiger Weise mechanisch gereizt und unsauber gehalten wird, vor Allem aber durch puerperale Infection.

Man findet sie dementsprechend vorwiegend in Gebäranstalten und namentlich bei solchen Kindern, deren Mütter an Puerperalfieber erkrankt sind. Es ist klar, dass die Nabelwunde für das puerperale Gift einen sehr bequemen Weg abgiebt, auf welchem es an dem Kinde genau dieselben deletären Wirkungen wie bei der Mutter hervorruft. Die Erscheinungen der Peritonitis geben sich auch hier durch Auftreibung des Leibes, Schmerzhaftigkeit desselben, Erbrechen und Durchfall kund. Daneben werden noch Zeichen der pyämischen und septischen Infection: Gelbsucht, Entzündung der übrigen serösen Häute u. dergl. m. angetroffen. Der Ausgang in Tod gilt als Regel.

Unter der eigentlichen Peritonitis infantium begreifen wir solche Bauchfellentzündungen, welche sich bei Kindern aus ungefähr gleichen Ursachen entwickeln wie bei Erwachsenen. Aetiologisch besonders hervorzuheben ist die Verkäsung der Mesenterialdrüsen, welche bei Kindern nicht selten zum Ausbruche von Peritonitis und namentlich von tuberkulöser Peritonitis Veranlassung giebt. Die Symptome sind in der Regel leicht zu erkennen, nur zeichnet sich die Peritonitis des Kindesalters vor derjenigen der Erwachsenen durch die geringere Schmerzhaftigkeit des Leibes und weniger Brechneigung, dagegen durch häufigeres Auftreten von Durchfall aus.

5. Diffuse chronische Peritonitis.

Die chronische diffuse Peritonitis ist in vielen Fällen die Folge einer acuten eitrigen Bauchfellentzündung, ja oft kann man eine scharfe Trennung zwischen beiden Stadien nicht streng durchführen. Auch im Symptomenbilde treffen wir alle jene Erscheinungen wieder, welche im Vorhergehenden mehrfach berührt worden sind. Für die chronische Peritonitis kommt nur in Betracht, dass die Symptome nicht mit jener Heftigkeit auftreten, wie sie der acuten Peritonitis eigenthümlich sind. Nicht selten stellt sich chronische Peritonitis unter dem Bilde einer Reihe von acuten Entzündungsanfällen dar, zwischen denen sich die Kranken zwar nicht vollkommen gesund fühlen, aber doch eine erhebliche Verminderung ihrer Beschwerden angeben. Es ist das durch die anatomischen Veränderungen bedingt, und es kommen hier jene Fälle in Betracht, in denen eitrige und acut entstandene Exsudate nicht völlig resorbirt, sondern theilweise abgekapselt werden und nun immer von Neuem einen acuten Entzündungsanfall hervorrufen.

Chronische Peritonitis dehnt sich meist über viele Monate aus. Heilung ist möglich, stellt aber gerade nicht den gewöhnlichen Ausgang der Krankheit dar. In einer Reihe von Fällen kommt es zur Resorption des Exsudates, und es bleiben nur die mehrfach erwähnten bindegewebigen Stränge zurück. Sind dieselben sehr verdickt, sehr ausgedehnt und mit Retraction von Netz und Mesenterium verbunden, so können sie bei der Palpation, namentlich wenn die Bauchdecken sehr schlaff sind, für Tumoren imponiren. Etwaige Eitermassen können sich durch die Bauchdecken oder Baucheingeweide einen Weg nach aussen bahnen, wobei Heilung auf diesem Wege nicht ausgeschlossen ist. Gegenwärtig befindet sich auf meiner Klinik eine Frau, die mir mit drei weit auseinanderliegenden Fisteln in den Bauchdecken zugeführt wurde, aus welchen sich seit mehreren Monaten kothig riechende Eitermassen entleeren. Allmälig hat der Eiterausfluss aufgehört, die Fisteln schliessen sich, die früher nachweisbaren Exsudatmassen im Bauchraume schwinden und die Kranke ist fast genesen. Oft aber tritt Verjauchung ein, oder es bleiben Fistelgänge zurück, welche nach längerer Zeit den Tod durch Marasmus herbeiführen. Ueberhaupt ist auch hier der Kräfteverfall dasjenige Ereigniss, welches in der Mehrzahl der Fälle den Tod verursacht. Es begreift sich das leicht, wenn man erfährt, dass der Appetit meist daniederliegt und chronischer Durchfall, zuweilen von dysenteriformem Charakter, die Regel bildet.

In neuerer Zeit hat mit Recht die chronische seröse Peritonitis die Aufmerksamkeit auf sich gezogen. Dieselbe stellt sich am häufigsten unter dem Bilde eines Ascites dar und ist früher auch vielfach als idiopathische oder spontane Bauchfellwassersucht bezeichnet worden (s. Ascites). Die Krankheit wird am häufigsten bei Kindern und bei Mädchen namentlich zur Zeit der Pubertät beobachtet. Knaben erkranken erfahrungsgemäss seltener als Mädchen.[26]) Es handelt sich in der Regel um eine frei bewegliche, seltener um eine abgekapselte seröse Flüssigkeit im Bauchraum. Dieselbe ist nicht selten an Menge sehr bedeutend und hat zu beträchtlicher Umfangszunahme des Bauches geführt. Fluctuationsgefühl über den Bauchdecken, Schallwechsel bei Lageveränderung des Körpers, Verdrängung der benachbarten Organe, also die typischen Symptome eines Ascites sind auch die Hauptzeichen einer sehr beweglichen serösen Peritonitis. Schmerzen fehlen in manchen Fällen ganz. In anderen dagegen ruft Betastung der Bauchdecken Schmerz von meist geringer Heftigkeit hervor, oder es klagen die Kranken auch spontan nicht nur über Spannungsgefühl in den Bauchdecken, sondern über ausgesprochenen Schmerz im Inneren des Leibes selbst. Mitunter bilden sich leichte Oedeme der Beine. Die Flüssigkeitsansammlung

kann im Laufe der Krankheit, die sich vielleicht über Monate erstreckt, vorübergehend ab-, dann wieder zunehmen.

Ueber die Ursachen des Leidens ist nicht viel Sicheres bekannt. Henoch[3] theilte vor Kurzem eine Beobachtung mit, in welcher sich die Krankheit bei einem 5jährigen Mädchen nach einem Sturz von der Treppe entwickelt hatte. In anderen Fällen hat man das Leiden mit Entzündungen des Magen-Darmtractes und der Lymphdrüsen im Bauchraume und bei Mädchen mit entzündlichen Vorgängen am Geschlechtsapparat in Verbindung gebracht. Die Beobachtung, dass bei Mädchen schleimige und schleimigeitrige Ausflüsse aus den Genitalien nichts Seltenes sind und dass gerade zur Zeit der Pubertät öfters die Zeichen einer chronischen serösen Peritonitis zum Vorschein kommen, scheint der zuletzt erwähnten Annahme eine gewisse Stütze zu geben.

Die Gefahr, eine einfache seröse chronische Peritonitis für eine seröse tuberkulöse Peritonitis zu halten, ist sehr gross. Henoch hebt mit Recht hervor, dass Kinder mit nicht-tuberkulöser seröser Peritonitis zwar vielfach blass, aber nicht hochgradig abgemagert aussehen. Etwaige Punctionsflüssigkeit aus der Bauchhöhle untersuche man auf Tuberkelbacillen; freilich fehlen auch sehr häufig Tuberkelbacillen im Exsudat trotz bestehender Tuberkulose des Bauchfelles, und es wäre demnach nur ein positiver Fund diagnostisch zu verwerthen. Selbst dann, wenn man behufs Entleerung der Bauchhöhlenflüssigkeit die Bauchhöhle durch Schnitt eröffnet haben sollte, bleibt man mitunter im Unklaren. Einmal können fibröse Verdickungen des Bauchfelles Tuberkelknötchen vortäuschen, oder wie ich dies kürzlich bei einer Kranken der Züricher Klinik sah, es finden sich so ausgebreitete und undurchsichtige fibrinöse Membranen auf dem Bauchfelle, dass man schwer Tuberkelknötchen wahrnehmen kann.

Der Tod kann durch zunehmenden Marasmus oder übermässig grosse Flüssigkeitsansammlung in der Bauchhöhle eintreten, doch ist Heilung keineswegs ausgeschlossen.

4. Chronische eitrige Peritonitis.

Eine circumscripte Peritonitis kann sich an jeder Stelle des Bauchfelles und von jedem Baucheingeweide aus entwickeln. Am Magen und Darm führen nur häufig circumscripte Processe, welche bis unter die Serosa vordringen, circumscripte Peritonitis in der Umgebung bezw. Perigastritis, Perienteritis. Auch Typhlitis und Perityphlitis vergesellschaften sich gern mit circumscripter Bauchfellentzündung, Perityphlitis. Es entstehen hier Krankheitsbilder, welche an anderen Orten dieses Buches selbständig besprochen werden, und von denen es gerechtfertigt muss sie hier zum Theil dem Namen nach zu erwähnen. So gehören hierher die Entzündungen auf der Oberfläche von Leber (Perihepatitis, Milz (Perisplenitis, Uterus Perimetritis), Harnblase, Nieren, Pankreas u. s. f. Auch am Netz und Mesenterium kann es zu circumscripter Peritonitis kommen. Entzündet sich Mesenterialdrüse, bei welcher an schon lange bestehenden Tuberculosen eine Beteiligung des Bauchfelles nicht selten ist, so können Ansammlungen von Eiter oder von Jauche, die zwischen Darm und Leber oder Milz, zwischen Darmschlingen oder Darmschlingen und Bauchwand sich befinden.

Das Exsudat ist hier meistens von fadenziehig-eitriger Natur. Kommt es zu Verwachsungen, so bilden sich gewöhnlich hindurchgehende Adhäsionen aus. Verschwindet die Bauchfellentzündung wieder, so wird die chronische Form der circumscripten Bauchfellentzündung entstehen. Die Symptome dieser Entzündungen hängen sehr von der Stelle ab, welche sie einnimmt. Kann sie sich in eine freie Bauchhöhle entleeren, so kann aber auch geben die eitrigen Exsudate Veranlassung zu Adhäsionen an Abschnitten der Baucheingeweide,

zu Verengerung und Incarcerationen Gelegenheit, welche oft erst nach langer Zeit den Tod herbeiführen.

Bei abgekapselten eitrigen Exsudaten, welche längere Zeit bestanden haben, tritt zuweilen theilweiser Durchbruch in den Darm ein, so dass sich der früher mit Eiter gefüllte Raum mit Gas anfüllt. Derartige Vorkommnisse sind nicht immer leicht zu erkennen. Das sicherste Zeichen besteht darin, dass an Stelle eines vordem dumpfen Schalles tympanitischer Schall auftritt, welcher nicht selten metallischen Beiklang hat.

Die Symptome einer circumscripten Peritonitis bestehen vornehmlich in localisirten Schmerzen. Dabei kommt bei genügender Exsudatbildung der Nachweis einer Geschwulst hinzu. Bei fibrinösen Exsudaten können Reibegeräusche auftreten. Alle übrigen peritonitischen Erscheinungen können ganz oder theilweise fehlen, doch hat man sich über die Besonderheiten in den einzelnen Abschnitten dieses Handbuches zu orientiren, woselbst auch die therapeutischen Massnahmen nachzusehen sind.

IV. Diagnose. Die Erkennung von Peritonitis fällt, wenn man es mit einer ausgebreiteten Bauchfellentzündung zu thun bekommt, nicht schwer. Im Beginne einer acuten Erkrankung können zwar Verwechslungen mit anderen Zuständen unterlaufen, z. B. mit Kardialgie, Enteralgie, Nieren-, Gallenstein-, Uteruskolik, Rheumatismus der Bauchmuskeln und Ileus ohne Peritonitis, doch dürfte der weitere Verlauf der Krankheit in kurzer Zeit die Entscheidung bringen, und grobe Irrthümer bei der Diagnose werden nach der gegebenen klinischen Schilderung kaum jemals vorfallen. Um Peritonitis mit Ileuserscheinungen von einem Ileus in Folge mechanischen Verschlusses des Darmes zu unterscheiden, betonte COPPEUS [38]), dass im letzteren Falle Stuhlentleerung ganz ausbleibt, das Erbrechen schnell kothig wird, der Schmerz geringer und später auftritt, die Leibesauftreibung anfangs geringer und die Temperatur niedriger ist. Nach meiner Erfahrung treffen diese Regeln nicht ausnahmslos zu.

Rücksichtlich der chronischen Peritonitis und ihrer Unterscheidung von Ascites verweisen wir auf den Artikel Ascites. Auch wird es meist leicht sein, sich über die Ursachen des Leidens Gewissheit zu verschaffen.

V. Prognose. Dass sich die Vorhersage unter allen Umständen zu einer ernsten gestaltet, ist nach den vorausgehenden Erörterungen leicht zu verstehen. Im Einzelfalle richtet sich die Prognose naturgemäss nach dem Umfange des Meteorismus, nach dem Grade der Athmungsnoth, nach der Höhe der Pulsfrequenz und nach der Schwere des Collapses und der Allgemeininfection. Auch die Aetiologie ist für die Prognose von Wichtigkeit, denn bei Perforationsperitonitis oder Pyämie ist Genesung kaum zu erhoffen. Uebrigens behalte man stets im Auge, dass noch sehr spät gefahrvolle Nachkrankheiten, namentlich Darmverschluss, eintreten können.

VI. Therapie. Bei der Behandlung einer Peritonitis kommen sehr verschiedene Dinge in Betracht und grösstentheils hängt das ärztliche Handeln von den Ursachen und der Form der Bauchfellentzündung ab. Ist doch die Krankheit neuerdings nicht nur Gegenstand interner, sondern auch chirurgischer Behandlung geworden.

Die acute diffuse Bauchfellentzündung erfordert in erster Linie sorgfältige körperliche Ruhe und vorsichtige Diät. Der Kranke darf nur flüssige Kost erhalten (Milch, Milchkaffee, Milchthee, Fleischsuppe, rohes Ei, Wein zur Hälfte mit Wasser gemischt und Aehnliches) und gegen lebhaften Durst lasse man kleine Eisstückchen verschlucken. Man reiche vielleicht alle halbe Stunde etwas Nahrung, aber jedes Mal nur wenig, esslöffelweise. Sehr erleichtert pflegen sich die Kranken durch das Ueberdecken der Bauchdecken mit einem warmen und nicht zu schweren Kataplasma zu fühlen. Manche Aerzte ziehen die Anwendung von Eisblasen vor, doch dürfen auch

diese nicht zu schwer sein und sollen nicht zu grobe und spitzige Eisstückchen enthalten. Im Allgemeinen wird man die Erfahrung machen, dass der Mehrzahl der Kranken die Eisblase weniger angenehm ist als ein warmes Kataplasma und jedenfalls verdient letzteres in jener Zeit den Vorzug, in welcher die acutesten Entzündungserscheinungen geschwunden sind, und es wesentlich darauf ankommt, die Aufsaugung des Exsudates zu befördern. Ueber die Wahl der inneren Mittel besteht wohl kaum eine Meinungsverschiedenheit. Seitdem GRAVES und STOKES zuerst das Opium in die Behandlungsweise einer Peritonitis eingeführt haben, wird dasselbe heutzutage wohl allgemein verordnet. Man giebt es zu 0,03—0,05 2—3stündlich in Pulver und setzt es vorübergehend nur dann aus, wenn die Pupillen sehr eng geworden sind und dadurch anzeigen, dass Opiumwirkung eingetreten ist. Haben dann wieder die Pupillen ihre natürliche Weite angenommen, so fahre man mit dem Opium fort, bis alle entzündlichen Erscheinungen vorüber sind. Mitunter gehen darüber mehr als zwei Monate hin. Das Opium lindert die starken Schmerzen und hemmt die Darmperistaltik, wodurch es zum Theil verhindert wird, dass die Entzündungserreger über das ganze Bauchfell ausgebreitet werden. Morphium verdient vor dem Opium dann den Vorzug, wenn die Kranken sehr häufig brechen oder an hartnäckigem Singultus leiden. Man giebt es alsdann in Form von subcutanen Injectionen (Rp. Morphin. muriat. 0,03, Glycerini, Aquae destillat. aa. 5,0. MDS. $^1/_4$ bis $^1/_2$ Spritze subcutan). In sehr hartnäckigen Fällen von Erbrechen und Singultus empfahl v. BAMBERGER Chloroforminhalationen.

Bei übermässig starkem Meteorismus hat v. BAMBERGER ein elastisches Rohr in den Mastdarm geführt und durch dasselbe die Darmgase nach aussen zu entleeren gesucht, leider lässt der Erfolg oft viel zu wünschen übrig. Vielfach sah ich gute Wirkung, wenn ich in den Dickdarm Eiswasser infundiren und das Abdomen drei Male am Tage mit Terpentinöl einreiben liess. Als ultimum refugium bliebe die Punction der Därme mit einem feinen Troicar, um die Gase herauszulassen, obschon dabei die Gefahr eines Austrittes von Gas oder Darminhalt in die Bauchhöhle keineswegs so gering ist, wie das neuerdings mehrfach behauptet wird. Anhaltendes hohes Fieber bekämpfe man mit Phenacetin (1,0) oder Antipyrin (5,0 in einem Klysma) oder Antifebrin (0,5). Gegen bestehende Stuhlverstopfung wende man nur dann etwas an, wenn sie die Beschwerden vermehrt, und suche sie durch Wasserinfusion in den Dickdarm zu heben. Man erinnere sich jedoch, dass die Kranken eine sehr leicht resorbirbare Nahrung erhalten, und dass eine durch die Darminfusionen gesteigerte Darmbewegung die Entzündung anfachen könnte, so dass es genügt, wenn die Kranken wöchentlich ein bis zwei Male Stuhl haben. Bei eintretendem Collaps endlich hat man sich der gebräuchlichen Excitantien: Kampfer (sehr zweckmässig in Lösung mit Oleum Amygdalarum 1 : 10, 1 Spritze subcutan), Aether oder Moschus zu bedienen.

Um die Resorption lange bestehender Exsudate anzubahnen, hat v. BAMBERGER die consequente und lang fortgesetzte Anwendung von Kataplasmen empfohlen. Mehrfach sah ich gute Erfolge, wenn ich auf die Bauchdecken 2,0 Unguentum Hydrargyri cinereum täglich einreiben liess. Auch ordnete ich in anderen Fällen an, dass 4,0 grauer Quecksilbersalbe auf einen Flanelllappen gestrichen und letzterer auf den Bauchdecken getragen werden sollte. Der Lappen wurde täglich erneuert. Von Bepinselungen mit Jodtinctur und Anwendung von Vesicantien darf man nicht viel erwarten. Dagegen kommt die operative Entfernung des Exsudates durch Schnitt und Drainage in Frage, wenn es sich um einen abgekapselten Eiterherd handelt.

Gehen wir in Kürze noch auf ältere Behandlungsweisen der diffusen acuten Bauchfellentzündung ein, so ist man von der Anwendung allgemeiner Blutentziehungen glücklicherweise heutzutage allgemein zurückgekommen. Die älteren Aerzte waren mit der Venaesection nicht zurückhaltend und betrachteten jede Behandlung einer Peritonitis

für verfehlt, bei welcher nicht ein ausgiebiger Aderlass den Anfang gemacht hatte. Man achte auf die auffällige Blutarmuth der an Peritonitis Verstorbenen und vergegenwärtige sich, dass die Gefahr des Kräfteverfalles unablässig droht, und man wird nicht anders können, als allgemeine Blutentziehungen für sehr gewagt zu erklären.

Auch örtliche Blutentziehungen durch Blutegel wendet man heute nicht viel an. Man verordnet sie jetzt meist nur bei ganz ausserordentlich grosser Schmerzhaftigkeit des Leibes und pflegt dann 10 bis höchstens 20 Blutegel mit geringer Nachblutung gerade an die schmerzhaftesten Stellen der Bauchdecken zu setzen. In eigener Praxis sah ich nach Anwendung von Blutegeln häufig schnelle Verminderung der Schmerzen.

Wie bei Entzündungen aller serösen Häute, so hat man auch gegen Peritonitis Quecksilberpräparate vielfach empfohlen. Man gab Calomel innerlich und rieb den Leib oder die Oberschenkelfläche mit grauer Salbe ein, oder legte auch letztere, auf einen wollenen Lappen gestrichen, auf den Leib hinauf. Dabei war man in den Dosen keineswegs scrupulös und verlangte sogar, dass man eine leichte Intoxication (Speichelfluss) möglichst schnell herbeizuführen suchen müsse. Das Vertrauen zu der antiphlogistischen Wirkung der Mercurialien hat man jedoch mit gutem Grunde ganz verloren, und so werden die Quecksilberpräparate in diesem Sinne nicht mehr benutzt. Nur bei Behandlung der puerperalen Peritonitis machen auch heute noch Viele von ihnen Gebrauch.

Von England aus hat man noch der innerlichen und äusserlichen Anwendung des Oleum Terebinthinae eine gute Einwirkung nachgerühmt, doch hat man sich davon bei uns auf dem Continente nicht überzeugen können.

Ebensowenig hat sich die Behandlungsmethode von Eisenmann, Injectionen von warmem Wasser in den Darm zu machen, in der ärztlichen Praxis einbürgern können.

Bei Behandlung einer Perforationsperitonitis hat man, soweit innere Mittel in Betracht kommen, den Regeln zu folgen, welche soeben für die Therapie der diffusen acuten eiterigen Bauchfellentzündung angegeben worden sind. Freilich sind die Aussichten auf Erfolg sehr gering und Genesungen gehören zu den sehr seltenen Ausnahmen. Unter solchen Umständen ist es sehr zu begrüssen, dass man versucht hat, auf operativem Wege die Gefahren zu beseitigen und es liegt bereits eine Reihe von günstigen Erfolgen vor. Mikulicz [28]) und Krönlein [29]) haben wohl zuerst über günstige Resultate berichtet, und es haben sich daran Mittheilungen von Oberst [30]), Trever [31]), Wagner [32]), Ardle [33]), Péan [34]), Fleetwood [35]), Körte [36]) u. A. angeschlossen. Körte rettete unter 19 Kranken 6 durch die Laparotomie und Janz [37]) beschrieb in seiner Dissertation, dass unter 29 Fällen 10 (also 34,5%) durch den Bauchschnitt geheilt wurden. Das operative Verfahren besteht in Ausübung des Bauchschnittes, möglichst vollständiger Entfernung der Entzündungsproducte (sogenannte Toilette des Bauchfellraumes) und Einlegung eines Draines. Etwaige Durchbruchsstellen werden durch Naht verschlossen, doch giebt Körte den Rath, sich nicht lange mit dem Aufsuchen solcher Stellen abzugeben. Je früher nach dem Anfang der Perforationserscheinungen operirt wird, um so besser gestalten sich die Aussichten auf Erfolg. Haben sich erst ausgedehnte Verklebungen gebildet, so wird es nicht gut gelingen, die Bauchhöhle von Entzündungsproducten wesentlich zu befreien. Körte verlor alle Kranken, welche später als am vierten Krankheitstage operirt worden waren. Bei septischer Peritonitis empfahl sogar Mikulicz, wenn nöthig, an mehreren Stellen die Bauchhöhle durch breiten Schnitt zu eröffnen, um die einzelnen Eiterherde zu entleeren.

Die puerperale Peritonitis erfordert kaum eine andere Behandlung, als wie sie bei der acuten diffusen eiterigen Peritonitis üblich ist. Besonderen Werth lege man auf grosse Gaben von Alkohol, der hier fast die Bedeutung eines specifischen Heilmittels besitzt. Früher waren grosse Gaben von Kalomel üblich.

Die chronische eiterige Peritonitis unterliegt denselben internen und chirurgischen Behandlungsregeln wie die acute Bauchfellentzündung, wenn sie aus der letzteren hervorgegangen ist. Dagegen erfordert noch die chronische seröse Peritonitis eine besondere Berücksichtigung. Zunächst mag man versuchen, durch Diaphoretica, Diuretica, Resorbentien oder Drastica eine Aufsaugung des Exsudates anzubahnen. Besonders sind Einreibungen

der Bauchdecken mit Unguentum Hydrargyri cinereum oder mit grüner Seife zu empfehlen. Kommt man damit nicht zum Ziel, so pflegen auch Punctionen des Abdomens keinen nachhaltigen Erfolg zu haben. Es ist alsdann am besten, die Flüssigkeit durch den Bauchschnitt zu entleeren, der bei nöthiger Vorsicht ein ungefährlicher Eingriff ist und oft bleibende Heilung bringt.

Bei acuter circumscripter Peritonitis wird man durch Opiate und warme Kataplasmen oder durch Eisblase die Schmerzen und Entzündung zu bekämpfen suchen. Haben sich abgekapselte Eiterherde gebildet, so müssen diese chirurgisch durch Schnitt geöffnet und drainirt werden. Gegen die chronische circumscripte Peritonitis ist man therapeutisch ohnmächtig.

B. Neubildungen des Bauchfelles. Neoplasmata peritonei.

Unter den Neubildungen des Peritoneums sind von klinischem Interesse nur Tuberkel und Krebs. Gewisse gutartige Neubildungen: Fibrome, Enchondrome, Myxome, Cysten und Lipome haben vorwiegend anatomische oder chirurgische Bedeutung. Lipome gehen nicht selten aus einer Hyperplasie des Netz- oder Gekrösfettes hervor und erreichen mitunter so bedeutenden Umfang, dass sie der Palpation zugänglich werden oder von ihrem Stiele abreissen und als freie Körper in den Peritonealraum fallen.

Tuberkulose des Peritoneums und tuberkulöse Peritonitis.

Auf dem Bauchfelle kommt es unter sehr verschiedenen Umständen zu Tuberkeleruption, und es haben dieselben auf die Entwicklung und Bedeutung der Krankheit einen sehr wesentlichen Einfluss. Klinisch unwichtig sind diejenigen Fälle, in welchen die Tuberkulose des Bauchfelles eine Theilerscheinung allgemeiner acuter Miliartuberkulose ist. Man findet alsdann kleine graue, transparente miliare und submiliare Tuberkelknötchen auf dem Peritoneum, welche während des Lebens ihrer völligen Symptomenlosigkeit wegen nur vermuthet, nie diagnosticirt werden können.

Ebenso bedeutungslos erscheinen jene Gruppen von miliaren Tuberkelknötchen, die sich häufig als Localtuberkulose auf der Darmserosa in der Nachbarschaft tuberkulöser Darmgeschwüre entwickeln.

Dagegen hat gerade in neuester Zeit diejenige Form der Bauchfelltuberkulose eine grosse praktische Bedeutung gewonnen, zu welcher sich eine mehr oder minder ausgebreitete Entzündung des Peritoneums hinzugesellt, so dass sich die einfache Peritonealtuberkulose in eine tuberkulöse Peritonitis umwandelt. In sehr seltenen Fällen ist die Tuberkulose des Bauchfelles eine primäre, in der Regel schliesst sie sich an eine vorausgegangene Tuberkulose anderer Organe an, von welchen letzteren aus dem Bauchfell in der Regel durch die Lymphgefässe die Tuberkelbacillen zugetragen wurden.

Münstermann [39]) giebt an, dass in dem pathologischen Institut in München binnen 4 Jahren 2837 Sectionen ausgeführt wurden. Unter ihnen kam 46 Male (1,6%) tuberkulöse Peritonitis vor, doch fand sich nur ein einziges Mal primäre tuberkulöse Peritonitis. Borschke [40]) beobachtete unter 226 Fällen von tuberkulöser Peritonitis aus dem Breslauer pathologischen Institute nur 2 Fälle primärer Natur. Am häufigsten tritt die Krankheit im jugendlichen Alter auf; jenseits des 40. Lebensjahres ist sie selten. Münstermann fand die grösste Mortalitätsziffer im 30.—40. Lebensjahre. Nicht ohne Einfluss ist das Geschlecht. Männer erkranken häufiger an tuberkulöser Peritonitis als Frauen. Bei Frauen ist nach Fehling [41]) Tuberkulose des weiblichen Geschlechtsapparates, namentlich der Tuben, nicht selten der Ausgangspunkt der Krankheit. Durch gewisse Hilfsmomente kann der Ausbruch der Krankheit befördert werden; dahin gehören Verletzungen der

Bauchdecken und Alkoholmissbrauch. Daher kein Wunder, dass sich nicht selten neben tuberkulöser Peritonitis Zeichen von Leberschrumpfung finden.

Was die primär tuberkulös erkrankten Organe anbetrifft, so finden sich nicht selten zuerst tuberkulöse Veränderungen in den Lungen, an der Pleura, auf der Darmschleimhaut, in den Nieren und am Geschlechtsapparat. Daneben kommt auch noch Tuberkulose der Lymphdrüsen, namentlich der mesenterialen und retroperitonealen Drüsen, der Knochen und Gelenke in Betracht.

Für die primäre Bauchfelltuberkulose wird von manchen Seiten angenommen, dass Tuberkelbacillen, welche bei der Ernährung durch Milch oder Fleisch aufgenommen wurden, aus dem Darmraume durch die Darmwand in die Bauchhöhle gelangen könnten, ohne am Darm selbst Veränderungen hervorzurufen.

Die Tuberkel auf dem Bauchfell gehen oft weit über den miliaren Umfang hinaus und stellen nach vorausgegangener Verkäsung unter Umständen ziemlich umfangreiche Knoten und knollenförmige Tumoren dar. Nicht selten ist gerade das Netz von reicher Tuberkelentwicklung befallen. Es wandelt sich auf diese Weise in einen soliden Tumor um, welcher zuweilen über dem Nabel in querer Richtung gefühlt wird.

Zu der Tuberkelentwicklung gesellen sich alle Formen von Peritonitis hinzu und man kann Veränderungen von fibrinöser, seröser, eiteriger, hämorrhagischer und selbst jauchiger Peritonitis antreffen. Auch fetthaltige Ergüsse kommen vor. Durch eine fibrinöse Peritonitis kann es zu zahllosen Verwachsungen und zu Verschluss der Peritonealhöhle kommen und oft finden dabei so bedeutende Schrumpfungen und Verdickungen statt, dass der ganze Bauchinhalt in hohem Grade missstaltet erscheint. Bei eiteriger tuberkulöser Peritonitis kann es zu Durchbruch durch die Bauchdecken, in den Darm oder in andere Baucheingeweide gekommen sein. Bekommt man es mit einer hämorrhagischen tuberkulösen Peritonitis zu thun, so kann die Beimischung von Blut so reichlich und so plötzlich erfolgen, dass während des Lebens Zeichen einer grösseren inneren Blutung (plötzliche Anämie, synkopeartige Zustände u. dergl. m.) in die Erscheinung treten. Haben Blutungen längere Zeit bestanden, so wandelt sich ein Theil des Blutfarbstoffes um, und man beobachtet dann mitunter, dass die einzelnen Tuberkelgruppen von einem braunschwarzen Pigmenthofe umgeben werden. Häufig hat die tuberkulöse Peritonitis zur Bildung eines serösen Exsudates geführt, und gerade diese Form hat neuerdings grosse praktische Bedeutung gewonnen.

Die seröse tuberkulöse Peritonitis hält fast immer chronischen Verlauf inne, mitunter derart, dass sie sich aus mehreren acuten peritonitischen Anfällen zusammensetzt. Zuweilen entwickelt sie sich so schleichend und unter so geringen Beschwerden, dass man das umfangreiche peritonitische Exsudat für ascitische Flüssigkeit hält und ihren Ursprung auf Lebercirrhose oder Pfortaderthrombose fälschlich zurückführt. Die Differentialdiagnose kann bei verkommenen und dem Trunke ergebenen Individuen unmöglich werden, nur der Nachweis tuberkulöser Producte an anderen Stellen des Körpers oder von Tuberkelbacillen in der punctirten Bauchhöhlenflüssigkeit führt eine Entscheidung herbei. Freilich spricht ein Fehlen von Tuberkelbacillen durchaus nicht gegen tuberkulöse Peritonitis.

In anderen Fällen machen sich Erscheinungen bemerkbar, die auf entzündliche Veränderungen in der Bauchhöhle hinweisen, wie hektisches Fieber, Spannungsgefühl, Schmerzhaftigkeit u. Aehnl. Die Kranken magern mehr und mehr ab. Oft besteht Durchfall, auch wenn der Darm von tuberkulösen Veränderungen frei ist. Nicht selten kann man auch in den Pleurahöhlen Erguss nachweisen.

Die diagnostischen Schwierigkeiten, welche eine tuberkulöse Peritonitis bieten kann, sind nicht selten ausserordentlich gross. Verdickungen

und käsige Massen auf dem Bauchfelle rufen mitunter den Eindruck von Bauchtumoren hervor. Auch dann, wenn sich Exsudate nicht frei im Bauchraume bewegen können, sondern abgekapselt sind, hat man sie mit Bauchtumoren, z. B. Eierstocksgeschwülsten, verwechselt. Dass eine freie seröse tuberkulöse Peritonitis leicht für eine chronische seröse, nicht tuberkulöse Peritonitis gehalten wird, wurde bereits erwähnt.

Die Gefahren einer tuberkulösen Peritonitis sind gross. Zuweilen stellen sich unvermuthet Zeichen von Darmverschluss ein, welche durch Abknickung des Darmes, durch Verschlingung um fibröse Stränge u. Aehnl. entstanden sind und schnell tödten. In anderen Fällen erfolgt der Tod durch Verblutung oder durch zunehmenden Marasmus und allgemeine Tuberkulose.

Freilich sind in neuerer Zeit die prognostischen Aussichten dadurch wesentlich günstiger geworden, dass man in dem Bauchschnitt ein gutes Heilmittel zufällig gefunden hat. Von inneren Mitteln darf man nicht viel erwarten. Am meisten dürften sich grosse Gaben von Kalomel zur Beförderung der Diurese, Einreibungen der Bauchdecken mit Unguentum Hydrargyri cinereum oder mit grüner Seife, auch die Benutzung des Schwitzkastens empfehlen. Mehrfach sah ich danach Exsudate vollkommen schwinden, wobei man dann meist unter den Bauchdecken, etwa in der Nabelhöhe, das zusammengerollte und verdickte Netz zu fühlen bekam. Empfehlenswerther als die Anwendung innerer Mittel scheint nach neuerer Erfahrung die Ausübung der Laparotomie zu sein.

Spencer Wells[42]) hat im Jahre 1862 die erste derartige Operation unternommen. Es geschah das auf Grund einer falschen Diagnose, denn vor der Operation hatte man die Krankheit für einen Ovarientumor gehalten. Die Dame erholte sich nach der Operation, heiratete vier Jahre später und war noch nach 27 Jahren gesund. Seitdem hat man vielfach den Bauchschnitt bei der tuberkulösen Peritonitis mit gutem Erfolg ausgeübt, während sich erfahrungsgemäss nach der Punction die Flüssigkeit sehr schnell wieder ansammelt, auch dann, wenn man nach dem Vorschlage der Franzosen der Punction eine Injection reizender Flüssigkeiten folgen lässt. König[43]) sammelte bis zum Jahre 1890 131 Fälle von Bauchschnitt bei Peritonealtuberkulose und fand darunter

24% Heilung über 2 Jahre,
65% Heilung unter 2 Jahre,
3% Todesfälle in Folge des Eingriffes.

Ob man sich mit dem Bauchschnitt allein begnügen oder auch noch, soweit es angeht, die primär tuberkulösen Organe, z. B. Lymphdrüsen, Tuben, entfernen soll, darüber sind die Chirurgen nicht einig. König befürwortet allein den Bauchschnitt, während Czerny[44]) den tuberkulösen Ausgangspunkt zu gleicher Zeit herausnehmen will. Ganz im Unklaren ist man über den Einfluss des Bauchschnittes auf die Peritonealtuberkulose; Lauenstein[45]) hat an die Wirkung der Austrocknung und den Einfluss des Tageslichtes auf die Tuberkelbacillen gedacht, doch hat er für diese Ansicht kaum zahlreiche Anhänger finden können. Sammelt sich das Exsudat gegen Erwarten von Neuem an, so kann der Bauchschnitt vielleicht nochmals nothwendig werden. Man gehe bei der Operation sehr vorsichtig zu Werke, da oft Darmschlingen an den vorderen Bauchdecken adhäriren und vom Messer getroffen werden könnten. Während sich manche Chirurgen mit Eröffnung der Bauchhöhle und Ablassen der Flüssigkeit begnügen, lassen Andere Auswaschungen der Bauchhöhle, z. B. mit Lösungen von Salicylsäure, folgen.

Wir können eine Besprechung der Behandlung der tuberkulösen Peritonitis nicht gut verlassen, ohne der Versuche zu gedenken, die auch bei dieser Form von Tuberkulose mit Injectionen von Koch'schem Tuber-

kulin gemacht worden sind. Umfangreiche Erfahrungen liegen bis jetzt kaum vor. KÜMMEL[46]) berichtet, dass er in einem Falle, in welchem sich nach der Laparotomie das Exsudat von Neuem ansammelte, durch subcutane Einspritzung von Tuberkulin Heilung erzielte. HELMRICH dagegen hat über ungünstige Ergebnisse berichtet. Eigene Erfahrungen besitze ich nicht, doch theile ich nach meinen ausgedehnten Beobachtungen über die Tuberkulinwirkung bei Tuberkulose anderer Organe die Ansicht derjenigen Aerzte, die noch nicht die Zeit für gekommen sehen, in dem Tuberkulin ein zuverlässiges und gefahrloses Heilmittel zu besitzen.

C. Krebs des Bauchfelles

ist in der Regel secundärer, seltener primärer Natur. Carcinome des Magens, der Leber, der Geschlechtsorgane oder anderer Eingeweide geben zu seiner Entstehung Veranlassung. Demnach trifft man ihn meist erst jenseits des 40. Lebensjahres an. Es sind alle Formen der Krebse beobachtet worden: Scirrhi, Medullarkrebse, Colloidkrebse, Pigmentkrebse. Die Gestalt kann wechseln. Bald tritt Krebs in fast miliarem Umfange als sogenannte miliare Carcinose des Bauchfelles auf, Fälle, welche gewöhnlich mehr acuten Verlauf nehmen und von einem Unerfahrenen für Tuberkulose gehalten werden können; bald kommt es zur Entwicklung grosser Tumoren, die ein Gewicht von über 100 Pfunden erreichen. Durch Verschwärung der Krebsgeschwülste kann Durchbruch in benachbarte Organe eintreten. Häufiger kommt es zu Ascites oder chronischer Peritonitis, Peritonitis carcinomatosa, welche letztere nicht selten hämorrhagischer Natur ist und, ebenso wie das von der tuberkulösen Peritonitis beschrieben wurde, mit Lebercirrhose, Pfortaderverstopfung oder mit tuberkulöser Peritonitis selbst verwechselt werden kann. Nur das Vorherrschen von kachektischen Zeichen schützt mitunter vor Irrthümern. Nicht minder wichtig ist es für die Diagnose, dass sich nicht selten an Punctionsstellen der Bauchdecken harte carcinomatöse Knötchen bilden, wenn es sich um eine carcinomatöse Peritonitis handelt. Auch ist es werthvoll für die Diagnose, wenn man am Nabel carcinomatöse Verhärtungen oder carcinomatöse Indurationen der inguinalen Lymphdrüsen nachweisen kann. Mitunter sind fetthaltige Flüssigkeitsansammlungen im Bauchraume beobachtet worden. Meist verdankten dieselben den Beimischungen verfetteter Krebszellen ihren Ursprung, doch beschrieb ZAWALSKI[47]) neuerdings eine Beobachtung, in welcher die fettartige Flüssigkeit aus geplatzten Lymphgefässen stammte. Die Therapie ist rein symptomatisch.

D. Parasiten des Bauchfelles.

a) Echinokokken nehmen unter den Parasiten das Hauptinteresse in Anspruch. Bald kommen sie allein im Bauchfelle vor, namentlich oft pflegt dann das Netz betroffen zu sein, bald neben Echinokokken in anderen Bauchorganen, z. B. in der Leber. Man bekommt es mit fluctuirenden Tumoren zu thun, an denen man mitunter Hydatidenzittern fühlt. Zunehmendes Wachsthum führt zur Verdrängung der Bauch-, dann auch der Brustorgane und schliesslich zu Erstickungstod. Die Therapie ist rein chirurgischer Art.

b) In vereinzelten Fällen sind Pentastomum denticulatum und Cysticercus cellulosae beobachtet worden. Auch beschrieb WINCKEL Filaria in dem milchigen Fluidum, welches er bei einer Frau, die in Surinam gelebt hatte, durch Punction aus der Bauchhöhle entleerte.

c) Spulwurm, Ascaris lumbricoides, hat man bei Perforationsperitonitis beobachtet. Nicht, dass Spulwürmer die Perforation des Darmes hervorgerufen hätten, aber sie haben grosse Neigung, nachträglich durch kleine Oeffnungen aller Art hindurchzuschlüpfen.

Ueber Lepra und Actinomykose des Bauchfelles siehe die betreffenden Artikel dieses Werkes.

Literatur: [1]) Pernice, Sulla peritonite sperimentale. Rivista internat. di med. e chir. 1887. — [2]) Pawlowski, Zur Lehre von der Aetiologie, der Entstehungsweise und den Formen der acuten Peritonitis. Virchow's Archiv. 1889, CXVII. — [3]) A. Weichselbaum, Der Diplococcus pneumoniae als Ursache der primären, acuten Peritonitis. Centralbl. f. Bakteriologie u. Parasitenkunde. 1889, pag. 33. — [4]) Boulay et Courtois-Suffit, Un cas de méningite et de péritonite à pneumocoques sans pneumonie. Bull. et mém. de la Soc. méd. des hôp. de Paris. 1890, Nr. 16. — [5]) Galliard, Péritonite à pneumocoques. Bull. et mém. de la Soc. méd. des hôp. de Paris. 1890, Nr. 32. — [6]) L. Kraft, Experimental-pathologiske Studies over akut Peritonitis. Kopenhagen 1891. — [7]) Alexander Fraenkel, Ueber peritoneale Infection. Wiener klin. Wochenschr. 1891, Nr. 13. — [8]) L. Laruelle, Étude bactériologique sur les péritonitis par perforation. La Cellule. 1889, V, Fasc. 1. — [9]) Malvoz, Le bacterium coli commune comme agent habituel des péritonites d'origine intestinale. Arch. de méd. expérim. 1891, Nr. 5. — [10]) Barbacci, Il bacterium coli commune e le peritoniti da perforatione. Experimentale. 1891, Nr. 15. — [11]) E. Fraenkel, Untersuchungen zur Aetiologie der Peritonitis. Münchener med. Wochenschr. 1890, pag. 23. — [12]) Bumm, Zur Aetiologie der septischen Peritonitis. Münchener med. Wochenschr. 1889, Nr. 42. — [13]) Barbacci, Due casi di peritonite primitiva di diplococco. Sperimentale. 1892, Nr. 16 und 17. — [14]) Predöhl, Untersuchungen zur Aetiologie der Peritonitis. Münchener med. Wochenschr. 1890, pag. 22. — [15]) P. Grawitz, Statistischer und experimenteller pathologischer Beitrag zur Kenntniss der Peritonitis. Charité-Annalen. 1886, Jahrg. XI. — [16]) J. Orth, Experimentelles über Peritonitis. Internat. klin. Rundschau. 1889, Nr. 41. — [17]) Waterhouse, Experimentelle Untersuchungen über Peritonitis. Virchow's Archiv. 1889, CXIX, pag. 343. — [18]) P. Burginsky, Ueber die pathogene Wirkung des Staphylococcus aureus auf einige Thiere. Arbeiten aus dem Gebiete d. path. Anat. etc. Herausgegeben von Baumgarten. 1890, I, pag. 63. — [19]) P. Reichel, Ueber Immunität gegen das Virus von Eiterkokken. Arch. f. klin. Chir. 1891, XLII, pag. 237. — [20]) L. Ranvier, De l'endothelium du péritoine et des modifications qu'il subit dans l'inflammation expérimentale etc. Compt. rend. 1891, CXII, Nr. 16. — [21]) Traube, Zwei Fälle von Perforationsperitonitis. Gesammelte Beitr. zur Path. und Physiol. II, pag. 776. — [22]) W. Ebstein, Klinisches und Kritisches zur Lehre der Perforationsperitonitis. Zeitschr. f. klin. Med. 1885, IX, pag. 209. — [23]) Mader, Ueber das angebliche Fehlen des Erbrechens bei Peritonitis in Folge von Perforation des Magens. Wiener med. Blätter. 1885, Nr. 31 u. 32. — [24]) E. Wagner, Zur Diagnostik der perforativen Peritonitis. Deutsches Arch. f. klin. Med. 1886, XXXIX, pag. 70. — [25]) Plenio, Zur Diagnostik und Therapie der perforativen Peritonitis. Deutsches Arch. f. klin. Med. 1886, XXXIX, pag. 621. — [26]) H. Vierordt, Die einfache chronische Exsudativ-Peritonitis. Tübingen 1884. — [27]) Henoch, Ueber einen durch Laparotomie geheilten Fall von chronischer Peritonitis. Berliner klin. Wochenschr. 1891, Nr. 28. — [28]) J. Mikulicz, Berliner klin. Wochenschr. 1885, pag. 31; Weitere Erfahrungen über die operative Behandlung der Perforationsperitonitis. Arch. f. klin. Chir. 1889, XXXIX, pag. 756. — [29]) R. U. Krönlein, Ueber die operative Behandlung der acuten, diffusen, jauchig-eiterigen Peritonitis. Arch. f. klin. Chir. 1886, XXXIII, pag. 507. — [30]) M. Oberst, Ein Fall von Perforationsperitonitis-Laparotomie. Tod nach 9 Wochen. Centralbl. f. Chir. 1885, Nr. 28. — [31]) Fr. Treves, Acute peritonitis treated by abdominal section. Med.-chir. Transactions. 1885, LXVIII; The treatment of acute peritonitis by abdominal section. Brit. med. Journ. 14. März 1885. — [32]) E. Wagner, Zur Diagnostik der perforativen Peritonitis. Deutsches Arch. f. klin. Med. 1889, XXXIX, pag. 70. — [33]) Ardle, Dublin med. Journ. Sept. 1888. — [34]) J. Péan, Du choix de la méthode dans le traitement des tumeurs de l'abdomen par la gastrotomie. Gaz. des hôp. 1885, Nr. 49; s. auch Traitement chirurgical de la péritonite. Presse méd. Belge. 1889, Nr. 49. — [35]) T. F. Tleewod, Case of purulent peritonitis treated by incision. Austral. med. Journ. 15. October 1889. — [36]) W. Körte, Erfahrungen über die chirurgische Behandlung der allgemeinen eiterigen Bauchfellentzündung. Arch. f. klin. Chir. 1892, XLIV, pag. 612. — [37]) Robert Janz, Zur Casuistik der Perforationsperitonitis. Inaug.-Dissert., Berlin 1891. — [38]) Corpeus, Occlusion intestinale aigue et péritonite par perforation. Arch. gén. de méd. October 1888. — [39]) Münstermann, Ueber Bauchfelltuberkulose. Inaug.-Dissert., München 1890. — [40]) M. Borschke, Pathogenese der Peritonitistuberkulose. Virchow's Archiv. 1892, CXXVII. — [41]) Fehling, Beiträge zur Laparotomie bei Peritonealtuberkulose. Correspondenzbl. f. Schweizer Aerzte. 1887, Nr. 20, pag. 610. — [42]) Spencer Wells, On ovarian and uterine tumours. London 1882. — [43]) F. König, Die peritoneale Tuberkulose und ihre Heilung durch den Bauchschnitt. Centralbl. f. Chir. 1890, Nr. 35; s. auch A. Philipps, Die Resultate der operativen Behandlung der Bauchfelltuberkulose. Preisschr., Göttingen 1890. — [44]) V. Czerny, Ueber die chirurgische Behandlung intraperitonealer Tuberkulose. Beitr. f. klin. Chir. 1890, VI, pag. 73. — [45]) C. Lauenstein, Bemerkung zu der räthselhaften Wirkung der Laparotomie bei Peritonitistuberkulose. Centralbl. f. Chir. 1890. — [46]) Kümmel, Deutsche med. Wochenschr. 1892. — [47]) W. Zawalski, Beitrag zur Pathologie der Entleerung von Chylus in seröse Höhlen. Gaz. lekarska. 1891, Nr. 6.

Eichhorst.

Bauchhöhle. Cavum abdominis, im weiteren Sinne = Bauch, Bauchregion, Abdomen. Regio abdominalis. Leib. Unterleib. Die Bauchhöhle bildet bei niederen Wirbelthieren einen von der Brusthöhle noch nicht oder

nur theilweise getrennten Abschnitt der Leibeshöhle, Pleuroperitonealhöhle, Coelom. Bei den Säugethieren, also auch dem Menschen, besteht eine vollständige Trennung von der Brusthöhle (s. a. d.). Dagegen gehen auch hier Becken- und Bauchhöhle in einander über, derart, dass »Baucheingeweide« (Darm) in der Beckenhöhle und »Beckeneingeweide« (Uterus, Blase) in der Bauchhöhle liegen oder doch bei physiologischen Veränderungen, Vergrösserungen (stärkere Füllung) dorthin gelangen können. Der Bauch ist der grösste Abschnitt des Rumpfes, wenigstens was die inneren Grenzen gegen Brust- und Beckenhöhle betrifft. Nach den äusseren Grenzen erscheint der Bauch, besonders hinten, erheblich kleiner. Wir unterscheiden hiernach den eigenen Bezirk des Bauches (äussere Grenzen) und den mit Brust und Becken gemeinsamen Bezirk desselben (innere Grenzen). Die äusseren Grenzen, also diejenigen des eigenen Bezirkes, sind folgende: nach oben der untere Rand des knöchernen Brustkorbes, nach unten der Darmbeinkamm (gegen das Becken) und die Leistenbeuge, -Falte (Lig. Poupartii s. inguinale externum) gegen den Oberschenkel. Zum gemeinsamen Bezirke des Bauches rechnen wir nach oben hin den zwischen Rippenrand und Zwerchfell befindlichen, je nach der Athemperiode verschieden grossen, jedenfalls aber sehr erheblichen Raum, nach unten begrenzen wir die Bauchhöhle naturgemäss durch das Bauchfell, welches sich beim Manne von der Blase zum Mastdarm, beim Weibe von der Blase zum Uterus und von hier zum Mastdarm hinzieht.

Form und Grösse des Bauches sind verschieden: 1. nach dem Alter; 2. nach dem Geschlechte; 3. individuell; 4. je nach physiologischen Zuständen (Anfüllung des Darmtractus, Gravidität, Fett); 5. bei pathologischem Verhalten (Tumoren, Ascites, Hernien etc.). — Beim neugeborenen Kinde ist der Bauch relativ viel grösser als beim Erwachsenen, sowohl in der Höhe (Länge), als im frontalen und sagittalen Durchmesser. Dies rührt erstens von der verhältnissmässig zurückgebliebenen Ausbildung des Brustkorbes und des Beckens her, welche erst später grössere Theile der Baucheingeweide aufnehmen und ferner durch ihr Breitenwachsthum die normale Einschnürung am Abdomen (Taille) verursachen — zweitens von der ursprünglich starken Ausbildung der Leber und anderer Bauchorgane. Dementsprechend ist auch die Form des Bauches und des ganzen Rumpfes beim Neugeborenen und in den ersten Jahren nach der Geburt eine wesentlich andere als später. Brust und Bauch gehen direct in einander über, das Ganze hat ungefähr die Form einer Tonne. Nachdem sich Brust und Bauch äusserlich schärfer von einander gesondert haben und ein grösserer Antheil des Darmes in das absolut und relativ mehr entwickelte Becken getreten ist, bildet sich die für den Erwachsenen charakteristische Form des Bauches und des ganzen Rumpfes aus. Dies geschieht erst um die Pubertätszeit. Von hier ab ist die Höhe des Bauches etwa ein Fünftel der ganzen Körperlänge, während sie beim Neugeborenen ein Drittel betrug. In höherem Alter, aber auch schon in den Dreissiger-, ja Zwanziger-Jahren, wird häufig die normale (schöne, ideale) Form des Bauches durch starke Entwicklung des subcutanen und Mesenterialfettes und andere, innerhalb der physiologischen Grenzen liegende Veränderungen, wie Schlaffwerden der Bauchhaut nach Schwangerschaften u. a., verunstaltet; die normale Taille verschwindet oder wird, besonders bei Frauen, durch künstliche, eventuell bleibende Einschnürung ersetzt. Dies führt uns schliesslich zu den schon dem classischen Alterthume bekannten und von ihm in seinen Standbildern ausgeprägten Geschlechtsverschiedenheiten des Bauches.

Diese treten, weil wesentlich von der Ausbildung des Thorax und des Beckens abhängig, gleichfalls allmälig auf. Von der Pubertätszeit an ist der Bauch beim Weibe im Allgemeinen länger (höher), oben schmaler,

schlanker, unten breiter als beim Manne, weil der Brustkorb des Weibes weniger hoch und vor Allem weniger breit (und tief) und weil ferner das Becken des Weibes gleichfalls weniger hoch, aber erheblich breiter ist als das des Mannes.

Gegenüber den anderen Bezirken des Rumpfes zeichnet sich der Bauch durch seine Ausdehnbarkeit und Verengerungsfähigkeit aus. Beim Becken ist hiervon gar nicht, beim Thorax nur in beschränktem Masse die Rede. Bekannt ist die Ausdehnung des Bauchraumes durch Tumoren, Ascites u. dergl., sowie während der Schwangerschaft, überhaupt seine Anpassungsfähigkeit an die Verhältnisse der in seinem Inneren gelegenen Organe. Von praktischer Wichtigkeit ist ferner der Umstand, dass sich der Inhalt der Bauchhöhle je nach der Stellung und Haltung des Körpers, speciell auch der unteren Extremitäten, ändert. Eine Anspannung der vorderen Bauchwand, also ceteris paribus eine Verringerung des Volumens des Cavum abdominis, wird bei Streckung, das Gegentheil bei Beugung der Oberschenkel im Hüftgelenke eintreten müssen, weil nicht nur die Haut des Schenkels mit der des Bauches, sondern vor Allem die Fascie des ersteren mit dem Obliquus abdominis externus und dessen Aponeurose direct zusammenhängt. Für die ärztliche Untersuchung am Abdomen ist diese Thatsache von grosser Bedeutung. (Ferner: Aufrechte Haltung bei Athemnoth; Zwerchfell!)

Die Wandung der Bauchhöhle ist nur zum kleinsten Theile knöchern; es betheiligen sich vom Skelet nur die Lendenwirbel, ferner für die »gemeinsamen Bezirke« (s. oben) die unteren Rippen und die Darmbeinschaufeln. Der Rest der Bauchwand wird, abgesehen von der Haut und der in der Leistengegend gewöhnlich in mehrere Schichten zerfallenden subcutanen »Fascie«, von Muskeln (Zwerchfell; jederseits ein Extensor trunci, Rectus abdominis, Obliquus externus, internus, Transversus) und den starken Sehnen (Aponeurosen) derselben, ferner von der schwachen, an manchen Stellen kaum nachweisbaren Fascia transversa s. transversalis s. endoabdominalis und schliesslich dem parietalen Blatte des Bauchfelles gebildet. Die vordere Bauchwand bilden die von den drei anderen breiten Bauchmuskeln stammenden Rectusscheiden (vorderes und hinteres Blatt), sowie die beiderseitigen Recti abdominis (mit meist vier Inscriptionen), zwischen denen die Linea alba frei bleibt, welche sich in der Haut durch Pigmentirung und eventuell Behaarung, besonders vom Nabel bis zur Symphyse, geltend macht. Eine schwache Rinne, die vom Nabel nach der »Magengrube« (s. unten) verläuft, markirt die fibröse Linea alba nach oben hin. Die vordere Bauchwand ist die längste oder höchste, und da sie ausschliesslich aus weichen Theilen besteht, die veränderlichste. An ihrer unteren Partie befindet sich beiderseits der im normalen erwachsenen Zustande geschlossene Leistencanal (s. Hernia inguinalis). Zwischen dem unteren Rande des Obliquus ext., dem Ileopsoas und dem Knochen tritt die Arteria iliaca externa, von jetzt ab Femoralis (communis) genannt, zum Oberschenkel. Aussen von ihr liegt der N. femoralis (cruralis), innen die Vene, noch weiter nach innen gewöhnlich eine Lymphdrüse (Rosenmüller'sche Drüse). Vergl. Schenkelhernien.

In der Mitte zwischen Schwertfortsatz des Brustbeines und Schambeinfuge oder etwas tiefer liegt der Nabel (Umbo s. Umbilicus), der vom fünften Tage nach der Geburt an geschlossen ist. Beim Erwachsenen besteht derselbe aus einer, je nach der Stärke des Panniculus adiposus verschieden tiefen Grube, deren Umrandung dem fibrösen Nabelringe, Annulus umbilicalis, entspricht. Die durch letzteren in der fibrösen Linea alba und dem subcutanen Fettgewebe gesetzte Lücke hat eine mal mehr kreisrunde, mal mehr spindelförmige oder rhomboide Gestalt. Von dem Grunde der Nabelgrube erhebt sich ein gewöhnlich mit einer kleinen Vertiefung versehener, flacher, cylindrischer oder konischer Fortsatz, die Nabelpapille,

Papilla umbilicalis, der mit Epidermis überwachsene Rest des Nabelstranges. Die Stelle zwischen Nabelring und Papille, aber auch diese mit eingeschlossen, ist bei Erwachsenen (Ascites), wie besonders bei Kindern (siehe Brüche), als Locus minoris resistentiae zu betrachten. Das die vordere Bauchwand, wie die übrigen Theile der Wandung überziehende starke parietale Blatt des Bauchfelles ist in der Nabelgegend durch eigenthümliche, an die Appendices epiploicae des Dickdarms erinnernde Fortsätze ausgezeichnet, die bei gut genährten Individuen Fett enthalten. Nach dem Nabel hin oder von ihm aus verlaufen beim Erwachsenen vier Stränge, die beim Embryo vollständig offene Canäle bilden und auch später theilweise oder ganz sich der Obliteration entziehen können. Vom Nabel nach oben und etwas nach rechts (daher bei Sectionen links am Nabel vorbeigehen!) verläuft das Ligamentum teres hepatis s. hepato-umbilicale, die frühere Vena umbilicalis, zur Leberpforte. Abgesehen von einem eventuellen Offenbleiben der Nabelvene sind Venen, welche die Pfortader mit den Venen der Nabelgegend, der vorderen Bauchwand und des Beckens (V. parumbilicalis, SCHIFF) verbinden, bekannt. — Von unten treten zum Nabel drei Stränge, erstens die paarigen Ligamenta (vesico-) umbilicalia lateralia, die früheren Nabelarterien (aus der Hypogastrica), zweitens das unpaare, in der Mittellinie gelegene Ligamentum (vesico-) umbilicale medium, der frühere Urachus oder Allantoisstiel. Diese Gebilde pflegen beim Erwachsenen nur noch sehr partiell offen zu sein. Gewöhnlich geht mit der Obliteration auch eine Retraction einher, welche durch das Emporwachsen des Nabels, d. h. die nicht nur absolute, sondern auch relative Zunahme der Entfernung desselben von der Symphyse bedingt wird. In der nächsten Umgebung des Nabels pflegen alle vier genannten Stränge nur noch in dünnen Resten zu persistiren. Bedeckt werden sie hier vom parietalen Bauchfell, das Lig. teres ausserdem noch von einer besonderen »Fascia umbilicalis« (RICHET), einer Fortsetzung der Aponeurose des Transversus abdominis. An der vorderen Bauchwand steigt jederseits die Art. epigastrica (interna inferior) empor. Sie entspringt aus der Iliaca externa, umkreist von innen her den hinteren (inneren) Leistenring, liegt dann an dem äusseren Rande des, später hinter dem Rectus abdominis. Eine vom Nabel zur Spina ossis ilium ant. sup. gezogene Gerade schneidet die Epigastrica an der Grenze zwischen innerem (oberem) und mittlerem Drittel (Punction!). Die Arterie hat zwei Begleitvenen. Oben anastomosirt sie mit der Epigastrica superior aus der Mammaria interna (aus der Subclavia).

Die seitliche Bauchwand, in ihrem mittleren Theile auch wohl im Ganzen als »Weichen« oder »Flanken« bezeichnet, bietet keine Besonderheiten dar. Die Wand ist hier fast ausschliesslich musculös (Obliqui und Transversus).

Die hintere Bauchwand oder Lendengegend ist eine Fortsetzung oder ein Theil des Rückens. In der Mittellinie verläuft eine nach unten gewöhnlich stärker ausgebildete Furche, in der man die Dornfortsätze der Lendenwirbel und vor Allem die geburtshilflich wichtige Stelle zwischen dem Dornfortsatz des fünften Lendenwirbels und des ersten Kreuzwirbels sehen oder durchfühlen kann (rautenförmige Grube, MICHAELIS). Den Grundstock der hinteren Bauchwand bilden die fünf (selten sechs oder vier) Lendenwirbel, die sich vor den übrigen durch Höhe, Dicke (sagittal) und besonders Breite auszeichnen. An beiden Seiten der Wirbelkörper liegt die ausserordentlich starke tiefe Rückenmusculatur (Sacrolumbalis), bedeckt von dem dünnen Ursprunge des Latissimus dorsi (auch Serratus post. inf., Obliquus internus, »Fascia lumbodorsalis«, oberflächliches Blatt), theilweise gestützt von den Querfortsätzen der Lendenwirbel. — Lateral von dem, bei nicht zu muskelschwachen oder zu fetten Individuen deutlich hervortretenden Längswulste des Extensor dorsi liegt, 6—10, meist 8 Cm. von der Mittellinie entfernt,

die in den letzten Jahrzehnten praktisch (Nephrotomie) sehr in den Vordergrund getretene seitliche Lendenfurche, welche uns die Stelle angiebt, an der wir ziemlich leicht und ohne wichtige Theile zu verletzen, von hinten her in die Bauchhöhle, besonders zur Niere, aber auch zum Colon ascendens, Colon descendens, Duodenum (BRAUNE) etc. gelangen können. Ueber dem Darmbeinkamme kann zwischen dem äusseren Rande des Latissimus dorsi und dem inneren hinteren Rande des Obliquus externus ein dreieckiger Raum — das PETIT'sche Dreieck — frei bleiben, eine Stelle von etwa 2 bis 4 Cm. Basis (am Darmbein) und 4—7 Cm. Höhe, an der nur der schwache Obliquus externus und die gleichfalls dünne Sehne des Transversus abdominis, davor natürlich noch der Quadratus lumborum, die Bauchwand bilden, wiederum ein, allerdings höchst selten zur Geltung kommender Locus minoris resistentiae (Hernia lumbalis).

Die obere Wand der Bauchhöhle, den Abschluss gegen den Brustraum, bildet das Zwerchfell, Diaphragma. Dasselbe ist an seinen Ursprüngen (Lendenwirbel, Rippen, Schwertfortsatz etc.), ebenso wie am Ansatze (Centrum tendineum) fixirt, beweglich in seinen musculösen Seitenhälften. Der höchste Punkt des Zwerchfelles bei stärkster Exspiration (Leichenstellung) entspricht, nach vorn projicirt, rechts dem unteren Rande der vierten Rippe, links dem oberen Rande der fünften Rippe (oder etwas höher) — nach hinten projicirt: rechts der Mitte des siebenten Intercostalraumes, links dem oberen Rande der achten Rippe. Diese höchsten Punkte der beiden Zwerchfellkuppeln liegen etwa in der Mitte zwischen der Medianebene und der seitlichen Rumpfwand (Axillarlinie). Rechts wird die Kuppel von der Leber, links vom Magen (Fundus) eingenommen. Die Stärke der Abflachung dieser Kuppeln bei der Einathmung ist sehr schwankend; zu einer Verkürzung der Zwerchfellsfasern bis zur geraden Linie kann es schon wegen der ihnen anliegenden, schnellen Formveränderungen widerstehenden Organe (Leber, Milz) nicht kommen. — Die verschiedenen Oeffnungen im Diaphragma hier aufzuzählen erscheint umsomehr unnöthig, als die seltenen Herniae diaphragmaticae gewöhnlich keine der normal präformirten Spalten benutzen.

Von einer unteren Wand der Bauchhöhle kann man in praxi kaum sprechen (s. Becken). — Zum Schlusse dieses Abschnittes sei nur hervorgehoben, dass beim Weibe der Verschluss der Bauchhöhle gegen die Aussenwelt kein vollständiger ist, sondern dass durch die Oeffnung in den beiderseitigen Tuben (Ostium abdominale) eine offene Communication durch diese, Uterus und Scheide nach aussen persistirt, welche gewöhnlich vom Ei oder der sich daraus entwickelnden Frucht, unter Umständen auch wohl von Bakterien benutzt wird (vergl. Extrauterinschwangerschaft).

Die Bauchhöhle im engeren Sinne (gegenüber der Wandung) zerfällt wiederum in den eigentlichen, zwischen den Organen und der Wandung frei bleibenden, in Folge der Berührung beider im concreten Falle gleich Null zu setzenden oder capillaren, nur mit geringen Mengen von Flüssigkeit (Peritonealflüssigkeit, Liquor peritonei) erfüllten Raum und den durch den Darm und die Darmdrüsen nebst einigen accessorischen Organen gebildeten Inhalt.

Der eigentliche Hohlraum bildet (s. oben) einen Theil der ursprünglichen, beim Embryo und den niederen Wirbelthieren ungetheilten Pleuroperitonealhöhle oder der Leibeshöhle, des Coeloms. Nach der früheren, hauptsächlich von HIS, KÖLLIKER u. A. vertretenen Ansicht haben wir hier einen Spalt im mittleren Keimblatte, zwischen dem Körper-, Haut- oder Seitenfaserblatte und dem Darmfaserblatte vor uns. Dieser Spalt entspräche genetisch und histologisch den Lymphspalten, Lymphräumen, ferner dem Lumen der Capillaren, Lymph- und Blutgefässe; seine Wandungen bestehen nach dieser Ansicht aus Endothel, mit einem Worte, die Bauchhöhle ist

hiernach (ebenso wie die Pleurahöhlen) ein Lymphraum. — Die neuere Auffassung ist folgende: Die anfangs nur aus einer Zellenschicht bestehende blasenähnliche Keimanlage wird derart eingestülpt, dass sich ein aus zwei Schichten bestehender Sack (Gastrula, HAECKEL) bildet. Die Stelle, von der die Einstülpung ausgeht und welche als Eingang zu dem Sacke zunächst offen bleibt, heisst der »Urmund« oder Blastoporus, der Hohlraum des Sackes der »Urdarm«. Die beiden Schichten der Wand nennen wir das äussere und innere (obere und untere) Keimblatt, Ektoderm, besser Ektoblast oder Epiblast — und Ento(Endo)derm, besser Entoblast oder Hypoblast. Die Bildung des mittleren Keimblattes und des Coeloms geht nun nach den Gebrüdern O. und R. HERTWIG folgendermassen vor sich: Das Entoblastepithel, also das Epithel des Urdarms, stülpt sich nochmals, und zwar paarig, nach beiden Seiten hin aus, zwischen dem Ektoblast und dem primären Urdarm sich einschiebend. Diese paarigen Anhänge oder Divertikel des Urdarms wachsen von der Gegend des Urmundes (dorsal) nach der ventralen Mittellinie, wo sie schliesslich sich treffen und vereinigen. Diese Anhänge sind beim niedersten Wirbelthiere (Amphioxus lanceolatus) von Anfang an hohl, bei höheren zunächst solide, compact, werden aber später auch hier durch einen schlitzartigen Hohlraum getrennt. Dieser Hohlraum, das Coelom oder die Leibeshöhle, ist also zu einer Zeit eine paarige Ausstülpung des Urdarms. Die beiden sie begrenzenden Schichten sind die oben genannten, das Körperfaserblatt und das Darmfaserblatt. Später schliesst sich der Urmund und in seiner Nähe legt sich die Chorda dorsalis, gleichfalls aus dem inneren Keimblatte stammend, an, wodurch eine dorsale Verschmelzung der beiden Platten herbeigeführt wird. Die sehr frühzeitig bestehenden innigen Beziehungen zur Chorda und zu der aus ihr oder an ihrer Stelle entstehenden Wirbelsäule sind beim Erwachsenen noch leicht nachzuweisen (Radix mesenterii). Hiernach ist die Auskleidung der Bauchhöhle, der Zellbelag der beiden Bauchfellblätter, kein Endothel, sondern ein echtes Epithel, ebenso wie der Zellbelag der Lungenalveolen, dessen Entstehung wie Form beim Embryo keinen Zweifel an seiner epithelialen Natur gestattet, während es später bekanntlich ausserordentlich platt und dünn, endothelähnlich wird. Die ursprüngliche hohe Form des Coelomepithels bleibt am Eierstocke (Keimepithel) beim erwachsenen Weibe bestehen (WALDEYER). — Die bekannten Zusammenhänge zwischen der Bauchhöhle und dem Lymphgefässsystem (v. RECKLINGHAUSEN u. A.) entstehen, wie es scheint, erst secundär.

Das Bauchfell, Peritoneum, rechnet man seit altersher zu den sogenannten serösen Häuten. Wir können dies auch ferner thun, wenn wir auch statt vom Endothel, vom Epithel sprechen. »Seröse Höhlen entstehen aus einer Spaltung des mittleren Keimblattes, und die serösen Häute gehen aus einer Differenzirung der Wandflächen dieser Spaltung hervor (GEGENBAUR). — Den »Decursus peritonei« anzugeben, würde hier zu weit führen. Vom praktischen (besonders chirurgisch-gynäkologischen) Standpunkte aus erscheinen heutzutage ja die für Gedächtniss und Phantasie gleich unbequemen, vielfach nichts weniger als deutlichen Detailangaben der Lehrbücher hierüber weniger wichtig. Indess darf es dem Arzte doch niemals unbekannt sein, welche Organe innerhalb und welche ausserhalb des Bauchfells liegen. Abgesehen von den linearen Stellen, wo Gefässe und Nerven zum und vom Darme kommen, sind von einem Bauchfellüberzuge frei: von der Leber der hintere obere Rand, richtiger die hintere Leberfläche (HIS) im Bereiche des rechten Lappens, — meist ganz oder mit Ausnahme eines Theiles der Vorderfläche: die Nieren — die Nebennieren — die Rückseite des Duodenum, das hintere Drittel des auf- und absteigenden Kolon, die hintere Wand des Pankreas, ausserdem ein grosser Theil der Blase (vordere-untere, hintere-untere Wand, s. unten) und des Mastdarmes (s. Becken).

Hinter dem Bauchfelle liegen ferner die grossen Gefässe: die Bauchaorta, Aorta abdominalis mit der »Theilung« in die Iliacae communes (zwischen 4. und 5. Lendenwirbel) und die untere Hohlvene, Vena ca a inferior. Die Aorta abdominalis verläuft ein wenig schräg, da sie oben etwas links von der Mittellinie liegt, welche sie erst im Momente der Theilung erreicht. Die rechte Iliaca liegt somit mehr in der Fortsetzung des Stammes, als die linke (Embolie). Dicht vor der Aorta liegt das Pankreas und der untere Schenkel des Duodenum, weiterhin die Wurzel des Gekröses (Radix mesenterii). Bei starker Erschlaffung der vorderen Bauchwand (Puerperium etc.) kann hier die Aorta gefühlt werden. Ausser den parietalen (Art. phrenicae und lumbales) und paarigen visceralen Aesten (Art. suprarenalis, renalis, spermatica interna) liefert die Bauchaorta vor Allem die Gefässe für den Darmtractus und die Darmdrüsen. Diese verlaufen alle zwischen den Blättern des Bauchfells, streng genommen (ebenso wie der Darm selbst) also retro- und extraperitoneal. Die Arterien der Bauchhöhle sind meist schwer oder gar nicht operativ erreichbar, ferner, abgesehen von den Ursprungsstellen aus dem Hauptstamme, in der Lage variabel. — Rechts von der Aorta liegt die aus dem Zusammenflusse der Venae iliacae communes gebildete, ausserordentlich weite und dünnwandige untere Hohlvene, Vena cava inferior. Sie steht mit dem Systeme der Azygos und Hemiazygos in Verbindung und nimmt ausser dem Blute der unteren Extremitäten, des Beckens und der Bauchwandung vor Allem die Nierenvenen, dicht unter dem Zwerchfell die Lebervenen (Venae hepaticae s. intralobulares) auf. Das Venenblut des Darmtractus sammelt sich in drei grösseren Canälen, der V. mesenterica superior s. magna (Magen, Dünndarm, Colon ascendens), der V. mesenterica inferior s. parva (Colon descendens, Flexura sigmoidea) und der V. lienalis (Magen, Milz), welche sich in der Pfortader, V. portae s. portarum, vereinigen. Direct in diese mündet gewöhnlich noch eine V. coronaria ventriculi, von der kleinen Curvatur des Magens. Die Pfortader hängt beim Erwachsenen nicht mehr, wie beim Embryo, mit dem Systeme der Cava inferior direct zusammen. Das Pfortaderblut (Venae interlobulares) muss erst die Leberzellen passiren, ehe es durch die Lebervenen in die Cava und so zum Herzen zurück gelangt. (Anastomosen der Pfortader mit äusseren Venen der Bauchwand, s. oben.) Diese anatomischen Thatsachen sind von fundamentaler praktischer Bedeutung.

Topographie des Bauches. Allgemeine Vorbemerkung. Die früher von der topographischen Anatomie, besonders der französischen Schule, sehr in den Vordergrund gestellte Eintheilung des Körpers und seiner Abschnitte in Regionen, deren Grenzen durch Linien bestimmt zu werden pflegen, die bei aller scheinbaren theoretischen Präcision und Exactheit sich im concreten Falle gewöhnlich nur schwer genau angeben lassen, sowie die mit mathematischer Sicherheit ausgeführte Projection der Theile auf die bekanntlich wenig regelmässige Formen zeigenden Wandungen des Körpers haben nur bedingten Werth, ohne indess als Anhalt für Lageangaben überflüssig zu sein.

Gewöhnlich theilt man den Bauch, indem man die »gemeinsamen« Bezirke (s. oben) partiell mit herein bezieht, in drei grössere, über einander gelegene Regionen, welche dann durch senkrechte Linien oder richtiger Ebenen noch weiter zerlegt werden. Zunächst zieht man zwei horizontale Linien oder Ebenen: *A* durch die Spitzen des letzten Rippenpaares; *B* von einer Spina ossis ilium ant. sup. zur anderen. Ueber der Linie *A* liegt die Oberbauchgegend, Regio epigastrica im weiteren Sinne, zwischen *A* und *B* die Mittelbauchgegend, Regio mesogastrica, unterhalb *B* die Unterbauchgegend, Regio hypogastrica im weiteren Sinne. An der vorderen Bauchwand theilt man dann am besten folgendermassen weiter ein: 1. zwischen Rippen-

rand und Linie *A*: Epigastrium, im oberen Theile auch Regio cardiaca, Präcordia, Magen, Herzgrube, Scrobiculus cordis genannt; 2. rechts davon: Regio hypochondriaca dextra, s. Hypochondrium dextrum; 3. links von 1: Regio hypochondriaca sinistra, s. Hypochondrium sinistrum. Hypochondrium heisst auf deutsch: die Gegend unter den (Rippen-) Knorpeln, ὑπὸ τῶν χόνδρων. Die Mittelbauchgegend zerfällt in einen mittleren Abschnitt, die Nabelgegend, Regio umbilicalis, und die seitlichen Theile, die Weichen oder Flanken, Regiones iliacae (dextra, sinistra). Als Grenze pflegt man eine Linie vom Ende der knöchernen 6. Rippe oder von der Spitze der 12. Rippe senkrecht abwärts zu ziehen. Legt man in dieser Linie rechts und links eine senkrechte sagittale Ebene bis zur hinteren Bauchwand, so erhält man dort die hintere Grenze der Regiones iliacae gegen die Regiones lumbales, welche man (LUSCHKA) nochmals in Regio lumbalis medialis und lateralis (interna, externa) zerlegen kann. — Die Regio hypogastrica besteht aus der Regio hypogastrica mediąlis s. media oder dem Hypogastrium s. s., welches nach unten in die Regio pubis sich fortsetzt, und die Leistengegenden, R. (supra-) inguinales s. R. hypogastricae laterales. Eine genaue Grenzbestimmung zwischen diesen lässt sich kaum ausführen.

MALGAIGNE und RICHET theilten in anderer Weise ein: 1. Gegend der Recti abdominis; 2. Gegend der Lendenwirbelsäule und der Streckmuskeln des Rückens; 3. seitliche Regionen, entsprechend dem musculösen Theile der breiten Bauchmuskeln.

HENKE, der im Allgemeinen dieser Eintheilung folgt, fügt als besondere Gegend noch das zwischen Rectus, dem Fleische des Obliquus externus und dem freien Rande der Bauchdecken gelegene Dreieck hinzu.

Der allgemein eingebürgerten, oben angegebenen Regioneneintheilung folgend, betrachten wir jetzt die einzelnen Gegenden mit Rücksicht auf die in ihnen liegenden Organe oder Theile solcher.

In den Hypochondrien befinden sich beiderseits die Nebennieren und der obere Theil der Niere, welche in zwei Dritteln der Fälle links etwas höher liegt, als rechts. Im rechten Hypochondrium liegt ferner die Leber, welche dessen Grenze nicht nur erreicht, sondern meist noch überschreitet. Auszunehmen sind hier indess die 12. Rippe ganz und die Knorpel der 11. bis 9. Rippe. Die Leber liegt dem Zwerchfell, indirect damit der Thoraxwand an. Die untere Lebergrenze ist wegen der wechselnden Gestalt des Organes, der verschiedenen Form des Thorax und je nach der Athmungsperiode veränderlich. In der Papillarlinie (s. Brust) entspricht sie bald dem Rippenrande, bald überragt sie ihn um 2—4 Cm. oder mehr; in der Axillarlinie reicht sie bis zum 10. Intercostalraume oder 2—4 Cm. tiefer. Der unteren concaven Leberfläche liegen an: Die rechte Niere (nebst Nebenniere) — Impressio renalis — und die Flexura coli dextra (Ligamentum hepatocolicum). Hier sind Adhäsionen in Folge partieller Peritonitis häufig: die Flexura coli verwächst mit der unteren Leberfläche, besonders auch mit der Gallenblase (Peritonitis hypochondriaca, VIRCHOW).

Im linken Hypochondrium liegen (ausser der Niere, s. oben): Magen, Milz, Flexura coli sinistra, ein Stück Pankreas, gewöhnlich ein Stück des linken Leberlappens. Vom Magen liegen etwa zwei Drittel hier, nämlich die Cardia, der Fundus, ein Stück des Körpers. Die Cardia liegt hinter dem oberen Ende des 7. Rippenknorpels, die Milz liegt mit ihrer medialen, concaven Seite dem Magenfundus und dem oberen Ende der linken Niere, mit ihrer Convexität dem Zwerchfell (Lig. phrenico-lienale) an, entsprechend dem 9., 10. und 11. Rippenknochen und dem 9. und 10. Intercostalraume. Die Richtung ihrer Längsachse ist, von vorn gesehen, von hinten-oben-aussen nach vorn-unten-innen. Die Spitze sieht gegen den Nabel hin. Normal überschreitet die Milz die von dem linken Sternoclaviculargelenke nach der

Spitze der 11. Rippe gezogene Linie nicht. Die Leber reicht gewöhnlich nicht über die mediale Hälfte des 7. Rippenknorpels nach links hin hinaus. Die Pleura costalis sinistra wird durch das Lig. phrenico-colicum an die 10. und 11. Rippe befestigt. Dieses Band bildet gleichzeitig eine Art Boden für die Milz und wird bei Vergrösserungen dieser gedehnt, woraus dann Lageveränderungen des Bodens resultiren.

Form und Grösse des Epigastrium sind individuell und nach Geschlechtern verschieden. Der Winkel zwischen den Rippenrändern schwankt von einigen 30 bis zu 60—70 Grad. Bemerkenswerth sind die ausserordentlich variablen Formen des Schwertfortsatzes (Spitze nach vorn, hinten, rechts, links durchlöchert, gabelig getheilt, schief, krumm). Die Eingeweide des Epigastrium sind: Leber, Magen, Duodenum, Colon transversum. Der untere Rand der Leber überschreitet den rechten Rippenbogen vom 8. Rippenknorpel an und reicht oft bis zur Mitte einer von der Spitze des Proc. xiphoideus zum Nabel gezogenen geraden Linie. Hinter der Leber liegen: die kleine Curvatur des Magens, Omentum minus, Bursa omentalis, schliesslich die Aorta und von dieser der Plexus coeliacus (Sympathicus, Vagus). Vom Magen berührt ein Theil des Körpers und das »Antrum pyloricum« in der linken Hälfte des Epigastrium die vordere Bauchwand, ein kleinerer Theil liegt weiter hinten, rechts von der Mittellinie. Ausser dem ganzen Duodenum [illegible] liegt bei normalem Verhalten (Lage und Länge) hier noch das Colon transversum, welches die Region nach unten hin abschliesst, [illegible] reicht dasselbe, wenn es die übliche Länge überschreitet, mit einer [illegible] noch in die Nabelgegend hinein oder gelangt überhaupt nicht in [illegible].

[illegible] Nabelgegend liegt abgesehen vom Colon transversum s. oben, [illegible] Theil des Dünndarms, meist Ileum, gewöhnlich bedeckt vom [illegible] Netz.

[illegible] Hypochondrien findet man rechts das aufsteigende, links [illegible] Netz, [illegible] Dünndarm.

[illegible] Mittelzone [illegible] Mitte [illegible] Wurm-

entspricht diese Stelle einem Dreieck, dessen Basis gleich der Distanz der beiden Tubercula pubica (circa 4 Cm.) ist, während seine Höhe 2—5 Cm. beträgt. Die Grenze des Bauchfells (Umschlagstelle) liegt nicht an der höchsten Kuppel der Blase, sondern an der Insertion des Urachus, also etwas weiter nach vorn-unten. — Auf eine specielle Beschreibung der Leistengegend soll hier nicht eingegangen werden (s. Brüche).

Es bleibt noch übrig, die Lagebeziehungen einiger wichtiger Organe zur hinteren Bauchwand zu besprechen. Die Milz finden wir, wie schon oben gesagt, im Bereiche der 9.—11. Rippe, mehr der hinteren als der seitlichen Bauch-, respective Brustwand (durch Zwerchfell und Lunge davon getrennt) anliegend. Die Entfernung des oberen-hinteren (von hinten gesehen inneren) Endes der Milz von Mittellinie beträgt etwa 4 Cm., von den Spitzen der Querfortsätze des 10. und 11. Brustwirbels etwa 1 Cm. Die Nieren liegen beiderseits nicht weit von der Wirbelsäule, mit ihren Längsachsen nach unten divergirend, in der Höhe des 12. Brustwirbels und der ersten 2—2½ Lendenwirbel, bis zum Querfortsatz des 3. Die 11. und 12. Rippe bedecken die Nieren von hinten her. Die rechte Niere pflegt (wegen der Leber) um 1—1½ Cm. tiefer zu liegen als die linke, es kann aber auch umgekehrt sein (Pansch). Ueberhaupt ist die Lage auch der normal fixirten Niere, abgesehen von der schwankenden Grösse, keine ganz constante. Zu beachten ist bei Untersuchungen an der hinteren Bauch- (auch Brust-)wand, dass die 12. Rippe eine sehr verschiedene Grösse haben kann, so dass sie bei weniger starker Ausbildung sich der Palpation entziehen und die 11. Rippe eine 12. vortäuschen kann. Ausserdem kann die 12. Rippe ganz fehlen, das heisst mit ihrem Wirbel knöchern verschmolzen sein. Andererseits giebt es auch beim Erwachsenen gelegentlich 13 freie Rippenpaare, also Persistenz des embryonalen Verhaltens. Man zähle daher die Rippen immer von oben nach unten (s. Brusthöhle).

Gleichfalls auf die hintere Bauchwand projiciren und eventuell von hier aus erreichen lassen sich links Colon descendens (zwischen Rippen- und Beckenwand) und gewöhnlich ein Theil des S romanum (über dem Darmbeinkamm), rechts das Colon ascendens, zwischen Rippen- und Beckenrand, ferner Duodenum, Gallengänge und Pankreas. Erwähnt sei hier noch, dass nach Braune vollkommen unbeweglich oder doch am meisten fixirt das untere Querstück des Duodenum ist, während das absteigende Stück desselben, noch mehr aber sein Anfangstheil nebst dem Pylorus des Magens erheblicher Lageveränderungen fähig sind, die von der Füllung des Magens u. a. abhängen.

Abweichungen vom normalen Situs viscerum der Bauchhöhle sind (siehe oben) im Einzelnen — ganz abgesehen von der Unmöglichkeit, für die leicht beweglichen Theile des Dünndarms eine Norm festzustellen — häufig. Selten kommt eine vollständige Umkehr von rechts und links vor, der sogenannte Situs inversus s. perversus viscerum, bei dem z. B. das Caecum links, Magen und Milz rechts liegen. *Karl v. Bardeleben.*

Bauchredner (Ventriloquus, fälschlich Gastriloquus) heisst derjenige Mensch, welcher es durch Uebung dahin gebracht hat, dass er die Stimmen Anderer, auch Thierstimmen und sonstige Naturlaute, sowie allerlei künstlich erzeugte Geräusche täuschend so nachahmen kann, als wenn sie nicht von ihm ausgingen. Hippokrates (Epid. V und VII) erwähnt anlässlich eines beim Athmen einer Kranken gehörten eigenthümlichen Tones die Wahrsagerin des Pythischen Orakels, deren Stimme denselben Ton habe und dieser scheine wie die Stimme Ertrinkender aus ihrem Bauche hervorzukommen. Daher die griechischen Bezeichnungen Ἐγγαστρόμαντις (Bauchprophet) und Ἐγγαστρόμυθος (Bauchredner), welche die lateinischen, deutschen

und sonstigen späteren Ausdrücke verschulden. Man nahm an, dass ein Dämon im Unterleibe spräche. Aber abgesehen von dem Aberglauben fand die Bezeichnung Ventriloquismus jedenfalls schon deshalb leicht Verbreitung, weil der Bauchredner bei der anhaltenden Athemhemmung in der Exspirationsstellung energisch die Bauchpresse verwendet.

Worin der Unterschied des bauchrednerischen Phonirens von der gewöhnlichen Stimmgebung besteht, ist lange strittig gewesen. Durch die laryngoskopische Untersuchung des vorzüglich leistungsfähigen Bauchredners Otto Meyer, den mehrere Physiologen, auch Ref. (1887), prüften, ist aber das Wesentliche nunmehr ermittelt. Jul. Sommerbrodt fand nämlich (1888), dass in dem Augenblick, wo bauchrednerisch phonirt wird, ein Pressverschluss der beiden hinteren Dritttheile der Stimmritze eintritt, und zwar ein so starker, dass die freien Ränder der Stimmbänder sich etwas nach oben wulstend vordrängen, während die ausgeathmete Luft durch das vordere Drittel der Stimmritze — eine kleine dreieckige Oeffnung mit der Basis an der vorderen Commissur — tönend entweicht. Daher die eigenthümliche hohe Tonlage, denn das Mitschwingen der hinteren zwei Dritttheile der Stimmbänder ist durch den Pressverschluss ausgeschlossen.

Ganz dasselbe Verhalten zeigen die Stimmbänder, einigen Beobachtern zufolge, beim Falsett, d. h. beim Singen mit der sogenannten Kopfstimme (Fistelstimme), daher Sommerbrodt das Bauchreden »das Falsett der Sprache« nennt. Es ist jedoch dieser Vergleich nur in Bezug auf die Stimmbänder zutreffend. Denn beim Bauchreden werden noch andere Mittel zur Maskirung der natürlichen Stimme benutzt. Das Gaumensegel wird sehr stark nach hinten und oben gezogen, der Kehlkopf gehoben, der Kehldeckel stärker aufgerichtet und von der Flüsterstimme der ausgiebigste Gebrauch gemacht. Es kommt dazu, dass der Bauchredner, wenn er seine Kunststücke producirt, weniger Luft ausathmet (Gad), da er den Athem anhält, und zwischendurch seine gewöhnliche Stimme mit geschickter Verwerthung der tieferen Tonlage hören lässt, so dass, wer von seiner Anwesenheit nichts weiss, meint, mehrere ganz verschiedene Menschen sprechen zu hören, wo nur einer spricht.

Literatur: Julius Sommerbrodt, Ueber das Verhalten des Kehlkopfes beim sogenannten Bauchreden. Berliner klin. Wochenschr. 1888, Nr. 14.

W. Preyer.

Bauchschnitt ist die kunstgerechte Eröffnung der Peritonealhöhle mittelst schneidender Werkzeuge. Der bei uns verbreitetste griechische Terminus für Bauchschnitt ist Laparotomie, was soviel bedeutet, wie Schnitt in den Weichen; in Frankreich gebrauchte man häufiger den Ausdruck Gastrotomie, was aber auch Magenschnitt bedeutet. In neuerer Zeit ist hier und da der Ausdruck Peritoneotomie vorgekommen, der jedenfalls am bezeichnendsten wäre. Beiweitem am häufigsten bildet die Eröffnung der Peritonealhöhle nur den integrirenden Bestandtheil complicirter Operationen: der Gastrotomie, Enterotomie, Splenotomie, Ovariotomie, Hysterotomie in ihren verschiedenen Formen, der Sectio caesarea, der Exstirpation und Incision von Bauchgeschwülsten überhaupt, der Unterbindung der Aorta, der Entwicklung innerer Einklemmungen, Intussusceptionen und Darmverschlingungen. In dieser Beziehung concurrirt manchmal das mittelst des Bauchschnittes auszuführende Verfahren, das intraperitoneale Verfahren, mit einem ohne Eröffnung der Peritonealhöhle ausführbaren, also extraperitonealen; so ist z. B. die Nephrotomie, die Ligatur der Iliaca comm. sowohl intra- als auch extraperitoneal ausführbar. Manchmal wird die Eröffnung der Peritonealhöhle und die Incision der Bauchgeschwulst in zwei Zeiten vorgenommen, so z. B. bei Eröffnung der Leberabscesse; die vorausgeschickte Peritoneotomie dient dazu, dass sich zwischen der Geschwulst und der Bauchwand in der ganzen Umrandung der Wunde Adhäsionen entwickeln. Endlich wird der Bauchschnitt auch zur blossen Exploration der Bauchhöhle gemacht; d. h. es

wird vom weiteren Operiren Abstand genommen, wenn es sich nach Eröffnung der Bauchhöhle herausstellt, dass die Verhältnisse gegen den in Aussicht genommenen Eingriff sprechen. Wenn nach einer gemachten Herniotomie die Incarcerationserscheinungen fortdauern und man vermuthet, dass die Reposition fehlerhaft vorgenommen wurde, so erweitert man die Wunde durch die Bauchdecken hindurch — Herniolaparotomie. Es kann hier also von der Technik und der Bedeutung des Bauchschnittes nur im Allgemeinen gesprochen werden und wird auf die aus dem soeben Gesagten zu entnehmenden Specialartikel verwiesen.

Als ganz selbständige Operation wäre die Laparotomie (Peritoneotomie) dort anzusehen, wo man einen peritonealen Abscess eröffnet. In neuerer Zeit hat Leyden die operative Behandlung auch der acuten (rheumatischen) Peritonitis durch Schnitt befürwortet; bei Perforationsperitonitis wird nicht nur eröffnet, sondern die Perforationsstelle irgendwie besorgt, so dass sich an die Peritoneotomie noch ein Act anschliesst. Operationen dieser Art haben aber bisher nur wenige Erfolge gehabt; am ehesten kann man von der operativen Behandlung der Perityphlitis, respective Wurmfortsatzperforation Erfolge erwarten; die Grundsätze hierüber siehe dort.

Die Laparotomie wird demnach an verschiedenen Stellen des Bauches vorgenommen; bei der Gastrotomie oben, bei der Splenotomie links oben, bei der Incision eines Leberabscesses rechts oben, bei Operationen an den inneren Sexualorganen in der unteren Bauchgegend; bei Lösung innerer Incarcerationen dort, wo man Grund hat, anzunehmen, dass das Hinderniss sitzt. Ebenso verschieden ist die Ausdehnung und Richtung des Schnittes; zur Exstirpation einer einfachen Ovariencyste genügt ein Schnitt von wenigen Centimetern; um die Resection eines krebsig entarteten Darmstückes auszuführen, wurden schon kolossale Schnitte angelegt, die sich dem Kreuzschnitte, den der Anatom bei der Obduction vornimmt, nähern. Die häufigste Schnittrichtung ist die in der Linea alba. Die Durchtrennung der Bauchdecken geschieht schichtenweise; die Hauptrücksicht ist darauf gerichtet, dass man das Peritoneum vor der Durchschneidung erkenne. Bei Schnitten in der Linea alba kann man auf dasselbe gelangen, ohne die Musculatur auch nur erblickt zu haben; immer verhält es sich so, wenn eine Diastase der geraden Bauchmuskeln besteht. Ist die Bauchwandung sehr stark ausgedehnt, wie bei Occlusion des Darmes, so sind die Schichten ungemein verdünnt, so dass man mit einem ganz seichten Schnitte bis zum Peritoneum vordringt. Man erkennt das Peritoneum daran, dass sich nach Durchtrennung der Fascia transversa, die an manchen Stellen des Bauches allerdings nur in Faserzügen angedeutet ist, eine Schicht zeigt, in welcher kleine Fettklümpchen zerstreut sind; das ist das subperitoneale Stratum. Wenn neben einem Tumor der Beckenorgane auch noch Ascites besteht und der Tumor an seiner vorderen Wand frei ist, so wölbt die Ascitesflüssigkeit das blossgelegte Peritoneum in die Wunde blasenförmig vor; die Blase erscheint dunkel, so dass der minder Geübte denken könnte, es falle ein Darmstück vor. Manchmal ist das Peritoneum durch vorausgegangene chronische Entzündung verdickt, und es ereignete sich schon einigen Operateuren bei der Ovariotomie, dass sie dasselbe für die angewachsene Cystenwand hielten und nun das Peritoneum von der Bauchwand stumpf abzulösen begannen. Ist das Peritoneum mit einer Ovariencyste verwachsen, so kann man es nicht wie sonst frei durchtrennen; man erweitert den Schnitt und sucht zu einer Stelle zu gelangen, wo die Cyste frei ist, oder schneidet die Cyste an und kann dann besser sehen, was Cystenwand ist und was vor ihr liegt. — Immer sucht man, bevor das Peritoneum eröffnet wird, zuerst die Blutung aus der Wunde sorgfältig zu stillen. Die Eröffnung selbst geschieht in der Regel so, dass man mit der Pincette einen kleinen Kegel des Peritoneums erhebt, diesen anschneidet, durch die Lücke eine Hohlsonde einführt und auf dieser spaltet.

Die Eröffnung der Peritonealhöhle galt bis in die neuesten Zeiten als ein an und für sich gefährlicher Eingriff, da man sich vorstellte, dass das Peritoneum auf das operative Trauma sehr leicht mit heftiger Entzündung antworte. Die in neuerer Zeit zahllos vorgenommenen Ovariotomien zeigten, dass dieser Glaube ein irriger war. Die Peritonitis nach Laparotomie hängt davon ab, ob man bei der Operation Bedingungen zu einem Zersetzungsprocess gesetzt und zurückgelassen hat; sie ist also septischer Natur im weitesten Sinne des Wortes. Beim Bauchschnitte ist es also oberste Regel, falls eine Verunreinigung der Bauchhöhle unvermeidlich war, vor Schluss der Wunde eine genaue Säuberung des Peritonealcavums vorzunehmen, die sogenannte Toilette des Peritoneums. Sie wird mit absolut reinen Schwämmen oder feinen Compressen oder durch Irrigation mittelst Thymollösung vorgenommen. Um bei grossen Verunreinigungen des Peritoneums (durch Inhalt geplatzter Cysten u. dergl.) gegen den zu fürchtenden Zersetzungsvorgang anzukämpfen, wendete schon vor 25 Jahren Peaslee, später auch Spencer Wells und Koeberlé eine Drainirung der Bauchhöhle an; im Jahre 1872 trat Marion Sims dafür ein, dass nach jeder Laparotomie eine prophylaktische Drainage angelegt werde. Auf diesen Vorschlag hin wurde von vielen Operateuren die Drainirung und Ausspülung (mit Carbolwasser, Chlorwasser, Glycerin) vorgenommen. Allein allgemein ging man von der Ansicht zurück, dass die Drainage in allen Fällen nothwendig und zweckmässig sei. Nur wenn Eiter, Jauche, Koth oder Urin in die Peritonealhöhle gelangt war, wird man die Drainage vornehmen. Diese wird verschieden ausgeführt. Man sticht z. B. einen starken Troicar vom Cavum Douglasii in die Vagina ein, führt eine Drainröhre durch, zieht das untere Ende bis vor die Vagina vor und taucht es in ein Gefäss mit Carbolwasser, während das obere Ende zwischen die Ränder der Bauchwunde zu liegen kommt. Bei Laparotomien an Männern wird der Drain einfach von der Wunde aus in die Bauchhöhle versenkt. Oder man versenkt Jodoformdochte in die Tiefe und führt sie bei der Wunde heraus. Seitdem Mikulicz auf die sogenannten todten Räume hingewiesen hat, d. h. auf abgeschlossene Räume, in welchen sich Zersetzung einstellen kann, wird gegebenen Falles ein solcher Raum tamponirt, das Ende des Tampons bei der Wunde herausgeführt und der Tampon in den nächsten Tagen entfernt.

Allgemein pflegte man die Laparotomien unter Lister'schen Cautelen auszuführen; wegen der grossen Resorptionskraft des Peritoneums wendete man aber keinen Carbolspray an, sondern Salicyl- oder Thymolspray. Davon ist man allgemein abgekommen und operirt nur aseptisch. Wenn grössere Mengen von Darmschlingen immer wieder prolabiren, schützt man sie vor Verkühlung, indem man sie mit warmen Salicylcompressen bedeckt. Die Schliessung der Bauchwunde geschieht mit der einfachen Knopf- oder mit der Platten- oder mit der Zapfennaht. Die meisten Chirurgen fassen das Peritoneum mit. Die Naht muss fest sein, daher nicht ausschliesslich mit Catgut, welches erweicht, sondern inzwischen auch mit Metall oder carbolisirter Seide. Wir nähen jetzt das Peritoneum für sich, die Muskulatur für sich (beides mit Catgut) und die Haut für sich (mit Seide).

Ungemein häufig entwickelt sich später durch Nachgeben der Narbe eine Ventralhernie. *Albert.*

Bauchschwangerschaft, s. Extrauterinalschwangerschaft.

Bauchspeichel. Das Secret des Pankreas oder der Bauchspeicheldrüse heisst pankreatischer Saft oder Bauchspeichel; derselbe wird beim Menschen (beim Schweine und den Wiederkäuern) durch einen Hauptausführungsgang, den Ductus Wirsungianus, in die Pars descendens duodeni ergossen, und zwar zieht dieser Ausführungsgang mit dem Gallengang (Ductus choledochus) im Lig. hepato-duodenale zur Pars descendens,

beide dringen in letztere in schiefer Richtung von unten nach oben ein und gegen einen erweiterten gemeinschaftlichen Mündungsgang, die Ampulla oder das Diverticulum Vateri, vor, an dessen Grunde sie sich gewöhnlich zu öffnen pflegen; die Ampulla aber mündet auf der Höhe eines in die Darmhöhle hineinragenden Schleimhauthöckers. Durch diesen und durch die schiefe Richtung des Ganges ist erreicht, dass bei Ueberdruck von der Darmhöhle aus oder bei Zusammenziehung der Musculatur der Darmwand die innere Mündung durch Zusammensinken, beziehungsweise Vorlagerung des Höckers geschlossen oder das ganze, die Darmwand durchsetzende Stück des Ganges comprimirt wird, so dass von dem Darminhalt nichts in den Gang eintreten kann. Bei den Carnivoren und beim Pferde findet sich ausser dem Hauptausführungsgang noch ein kleinerer, der SANTORINI'sche Gang; beim Kaninchen hat das Pankreas nur einen Gang, der etwa 30 Cm. unterhalb des Gallenganges in den Darm mündet.

Zur Untersuchung der Absonderung des Bauchspeichels, zur Ermittlung der Schnelligkeit und Grösse der Secretion und deren Abhängigkeit von den einzelnen Factoren: Fütterung, Verdauung etc. ist die Anlegung von Fisteln erforderlich. Hierbei kommen im Wesentlichen drei Operationsmethoden in Betracht: 1. Befestigung einer Canüle in dem WIRSUNG'schen Gang nach CL. BERNARD [1]). 2. Anheilung des eröffneten Ganges an die Bauchwand nach C. LUDWIG [2]). 3. Ausschaltung des Darmstückes, in welches der WIRSUNG'sche Gang einmündet, aus der Continuität des Darms und Vorlagerung desselben vor die Bauchwand nach R. HEIDENHAIN [3]). Bei der ersten Methode wird einem nüchternen und tief morphinisirten Hunde durch einen in der Linea alba, in der Mitte zwischen Proc. xiphoideus und Nabel ausgeführten Längsschnitt die Pars descendens duodeni hervorgeholt, in den in letztere einmündenden WIRSUNG'schen Gang eine höchstens 1 Cm. lange Glascanüle eingebunden, alsdann der Darm durch je eine ober- und unterhalb des Ganges durchgeführte Fadenschlinge provisorisch an die Bauchwand fixirt und die Bauchwunde um die durch einen Gummischlauch verlängerte und nach aussen geleitete Canüle geschlossen. Nach $1^1/_2$—2 Tagen werden sowohl die Darmfäden als die Wundnähte entfernt und nach einigen Tagen fällt auch die Canüle heraus. Diese Methode eignet sich besonders für kürzere Beobachtungen. Bei der LUDWIG'schen Methode wird durch den angeschnittenen Gang ein Stück Bleidraht mit einem Ende bis in den Darm, mit dem anderen weit in die Drüse vorgeschoben und der mittlere Theil zusammengedreht, so dass er T-förmig wird. Der Darm wird durch zwei provisorische Fadenschlingen an die Bauchwand fixirt und die Bauchwunde um den herausragenden Theil des Bleidrahtes geschlossen: an letzterem fliesst nach der Verheilung der Bauchspeichel nach aussen. HEIDENHAIN trennt durch zwei Querschnitte, den einen 2 Cm. ober-, den anderen 2 Cm. unterhalb der Mündung des WIRSUNG'schen Ganges ein Stück des Duodenum ab, vernäht das obere (Magen-) Ende mit dem unteren Ende des zurückgebliebenen Darmes sorgfältig, schneidet den isolirten Dünndarmcylinder der Einmündung des Ganges gegenüber der Länge nach auf, näht ihn mit der Mesenterialfläche aussen an die Bauchwand. Vor der vereinigten Bauchwunde liegt dann die Schleimhaut des Darmes mit der Mündung des WIRSUNG'schen Ganges frei zu Tage, so dass das Secret direct aufgefangen werden kann. Für die Anlegung von permanenten oder Dauerfisteln ist das letztgenannte Verfahren am meisten zu empfehlen, zum Zwecke kürzerer Beobachtungen reicht die Methode CL. BERNARD's vollständig aus.

Verlauf der Absonderung und Zusammensetzung des Secretes. An Fistelthieren hat man ermittelt, dass bei Herbivoren (Kaninchen, Schaf, Rind) die Secretion continuirlich vor sich geht, bei Carnivoren intermittirend. Beim Kaninchen ist die Secretion im Gang, gleichviel ob die

Fistel während voller Verdauung oder nach 48stündigem Hungern angelegt wird.[4]) Bei Hunden stockt ausserhalb der Verdauung die Absonderung vollständig, sie beginnt aber, nach N. O. BERNSTEIN[2]) und HEIDENHAIN[3]), unmittelbar nach der Fütterung und steigt innerhalb der ersten drei Stunden danach zu einem Maximum an, sinkt darauf bis zur 5.—7. Stunde und steigt von da ab bis zur 9.—11. Stunde nochmals an, ohne dass das erste Maximum erreicht wird; gegen die 18.—24. Stunde nach der Fütterung hört die Absonderung wieder auf.[5]) Mit der Geschwindigkeit der Absonderung ändert sich im Allgemeinen der Gehalt des Secretes an festen Stoffen derart, dass er etwa umgekehrt proportional der Absonderungsgeschwindigkeit ist. Das Verdauungssecret des Hundes[6]) ist spärlich, klebrig, fast fadenziehend, farblos, von alkalischer Reaction, erstarrt gallertig in der Kälte; es enthält 6—10% feste Stoffe, sehr wenig kohlensaure Salze, sehr viel in der Hitze gerinnbares Eiweiss (Serumalbumin); ausserdem Spuren von Leucin und Tyrosin und, als besonders wichtig, eiweissähnliche, auf bestimmte organische Nährstoffe wirkende Fermentsubstanzen, auf welche bei der Betrachtung der chemischen Wirkung des Bauchspeichels näher eingegangen werden wird, und geringe Mengen von Seifen; von anorganischen Salzen (fast 1%): Kochsalz, kohlensaure Alkalien und phosphorsaure Erden (Kalk und Magnesia). Beim Schaf, Pferd, Esel, Kaninchen ist der Saft temporärer Fisteln wasserhell, nicht fadenziehend, salzig; sein Gehalt an festen Stoffen beträgt zwischen 1 und 2%, selten 3%, darunter viel kohlensaure Salze, so dass er bei Säurezusatz aufbraust.[4]) Es ist also der Bauchspeichel der Herbivoren sehr viel dünner als der der Carnivoren. Dass bei Pflanzenfressern die Secretion continuirlich vor sich geht, steht wohl damit im Zusammenhang, dass diese Thiere eigentlich dauernd in der Verdauung begriffen sind, da zu keiner Zeit der Magen oder Darm derselben leer gefunden wird.

In dem (in Folge Compression seiner Einmündung in den Darm durch einen Tumor) stark erweiterten WIRSUNG'schen Gang eines Menschen hat HERTER[7]) einen ganz klaren, geruchlosen, nicht fadenziehenden, stark alkalischen Saft angesammelt gefunden, der 2,4% feste Stoffe (darunter 1,8% organische) enthielt und sich als sehr wirksam erwies, HOPPE-SEYLER[8]) in einem Divertikel des Ganges beim Pferde eine wirksame Flüssigkeit mit einem festen Rückstande von 1,8%.

Nicht selten stellt sich bei dem BERNARD'schen und LUDWIG'schen Verfahren der Anlegung permanenter Fisteln, bald früher, bald später eine qualitative und quantitative Aenderung der Absonderung ein, welche mit einer morphologischen Umgestaltung der Drüsenzellen einhergeht und bereits als mehr oder weniger abnorm anzusehen ist. Dann wird das Fistelsecret beim Hunde reichlicher, fliesst fast continuirlich, enthält nur 1,2% feste Stoffe, wenig gerinnbares Albumin, sehr viel kohlensaure Salze. Es kommt also unter diesen abnormen Bedingungen das Fistelsecret von Carnivoren in jeder Beziehung dem der Herbivoren sehr nahe. Die Methode von HEIDENHAIN (s. oben) ist auch deshalb vertrauenswürdiger, weil die Secretion und Zusammensetzung des Fistelsecretes ein constanteres Verhalten zeigt.

Ueber die Mengen des Secretes, welche in 24 Stunden ausgeschieden werden, variiren die Angaben sehr. Aus Fisteln erhält man selbst auf der Höhe der Verdauung bei grossen Hunden nur etwa 1—2½ Grm. Saft in der Stunde[5]), und diesen Werth mit 24 zu multipliciren, ist unstatthaft, weil die Menge des abgeschiedenen Saftes je nach den Verdauungsstadien (s. oben) innerhalb ziemlich weiter Grenzen schwankt; zudem erhält man aus einer Fistel des WIRSUNG'schen Ganges beim Hunde nie die ganze Secretmenge, weil noch ein Theil des Secretes durch den kleineren, oberen SANTORINI'schen Gang in den Darm abfliessen kann, und in diesen Gang

eine Canüle einzuführen, ist nicht angängig, andererseits führt Unterbindung dieses baumförmig verzweigten Ganges nur zu einer Stauung des durch letzteren sonst abfliessenden Secretes innerhalb der entsprechenden Drüsenpartie, nicht zur Ueberleitung des Secretes nach dem Hauptgang. Rechnet man den so bedingten Secretverlust mit ein, so würde sich die Secretionsgrösse aus permanenten Fisteln pro Kilogramm Hund und 24 Stunden auf etwa 2—$2^1/_2$ Grm. stellen. Beim Menschen dürfte die 24stündige Secretmenge auf circa 150 Grm. zu schätzen sein.[6]) Aus einer frisch angelegten Fistel beim Pferde sind im Mittel 175 Grm., von einer Kuh 200—270 Grm., dagegen vom Schweine nur 12—15 Grm. pro Stunde, relativ zum Körpergewicht des letzteren also viel weniger, erhalten worden.[9])

Secretionsdruck. Bei Kaninchen beträgt der höchste Druckwerth, der in einem in den WIRSUNG'schen Gang eingeführten Manometer erreicht wird, circa 220 Mm. Wasserhöhe = 17 Mm. Quecksilber[4]), ein Werth, welcher dem Ausflussdruck der Galle sehr nahe kommt. Diese Druckgrösse giebt indess nur für die bei der Secretion wirksamen Triebkräfte die untere Grenze, da die Absonderung bei diesem Gegendruck fortdauert: es wird also unter einem Druck von 17 Mm. Hg in der Zeiteinheit ebenso viel Flüssigkeit in den ableitenden Gängen nach aussen filtrirt (daher das Oedem der Drüsenläppchen in Folge des Gegendruckes), als von den Drüsenzellen secernirt wird. Dieselben Momente, welche den Abfluss der Galle in den Darm hemmen und zu Ikterus führen, können daher auch den Erguss des Bauchspeichels in die Darmhöhle sistiren. Unterbindet man den pankreatischen Gang, so gehen mit der Zeit die Drüsenschläuche mehr oder weniger unter, dafür wuchert das interstitielle Gewebe, das Pankreas wird derb und fest.[10])

Innere Vorgänge bei der Bildung des Bauchspeichels. Während das Pankreas im Hungerzustand blassgrau und blutleer erscheint, nimmt es während der Verdauung, ja schon unmittelbar nach der Fütterung[1]) eine lebhaft rosenrothe Färbung in Folge vermehrten Blutgehaltes an, KÜHNE und LEA[11]) haben sich von der Beschleunigung des Blutlaufes in der thätigen Drüse durch Betrachtung des Pankreas lebender Kätzchen unter dem Mikroskop direct überzeugt; hier sahen sie die Venen hellrothes Blut führen, die erweiterten Capillaren pulsiren und die Pulsation sich sogar auf die Venen fortsetzen. Mit der secernirenden Thätigkeit der Drüse geht nach dem Fund von HEIDENHAIN[12]), analog wie bei den Mundspeicheldrüsen, eine morphologische Aenderung der Drüsenzellen Hand in Hand. Die secernirenden Drüsenräume haben die Gestalt kurzer Schläuche oder Kolben; die Drüsenzellen selbst sind kegelförmig und zeigen eine helle, mit Carmin stark roth färbbare, der Membrana propria zugewandte Aussenzone und eine dunkelkörnige, mit Carmin sich nicht färbende, dem Lumen des Schlauches zugekehrte Innenzone. Bei hungernden Thieren ist die Aussenzone erheblich schmäler als die Innenzone. In der 6.—10. Stunde nach der Fütterung erscheint die Innenzone beträchtlich verkleinert, die Aussenzone vergrössert: es wird also bei der Secretion des Saftes die körnige Innenzone verbraucht, während die Aussenzone wächst, aber dem Schwunde der Innenzone nicht proportional, so dass die Zellen und damit die ganzen Schläuche verkleinert erscheinen. Gegen Ende der Verdauung (15.—20. Stunde) haben die zuvor verkleinerten Schläuche wieder an Volumen gewonnen, die körnige Innenzone nimmt den bei weitem grösseren Theil des Zellraumes ein, während die homogene Aussenzone einen nur schmalen Saum bildet; die vorher runden Zellenkerne sehen glatt und zackig aus. Es findet demnach während der Verdauung an den Drüsenzellen innen Umwandlung der Körnchen- in Secretbestandtheile, aussen Umwandlung des aus dem Blute aufgenommenen Nährmaterials zur Bildung homogener Substanz, die sich ihrerseits wieder in körniges Material umsetzt, mit einem Worte, Stoffverbrauch innen, Stoffansatz aussen statt.

Einfluss des Nervensystems auf die Absonderung des Bauchspeichels. Dass auf die Absonderung das Nervensystem influirt, dafür spricht der sofortige Eintritt reichlicherer Secretion bei Aufnahme von Speisen in den Magen, ein Vorgang, der nur als ein von den sensiblen Endigungen des Nn. vagi in der Magenschleimhaut reflectorisch angeregter gedeutet werden kann; bemerkenswerther Weise erfolgt mit der so steigenden Secretionsgeschwindigkeit noch eine Steigerung des Procentgehaltes an festen Stoffen. Hand in Hand damit geht eine Reflexwirkung auf die Blutgefässe, die sich mächtig erweitern. Da die Secretion auch nach Trennung der zur Drüse tretenden Nerven, wie nach Abtrennung des Halsmarkes vom verlängerten Mark fortbesteht [13]), müssen für deren Zustandekommen die intraglandulären Nerven und Ganglien verantwortlich gemacht werden. Die Absonderung kann durch elektrische Reizung des verlängerten Markes hervorgerufen oder, wenn sie bereits besteht, beschleunigt werden [14]); mit der Absonderungsgeschwindigkeit steigt zugleich der Procentgehalt des Secretes an festen, insbesondere organischen Stoffen. Die Thätigkeit der Drüsennerven kann durch Einwirkung anderer Nerven gehemmt werden, so durch Reizung sensibler Nerven, z. B. der Haut. [14]) Wahrscheinlich ist diese Hemmung nur eine indirecte, insofern sie durch hochgradige reflectorische Gefässverengerung in der Drüse und dadurch bedingte Abnahme der Secretion bedingt wird. Einführung von Atropin hemmt bei Hunden die Secretion, während grosse Dosen Pilocarpin eine langsame Abscheidung concentrirten Bauchspeichels aus frisch angelegten Fisteln hervorrufen.

Neuestens giebt PAWLOW [15]) an, die untrüglichen Beweise für die Existenz eigentlicher, von den Gefässnerven verschiedener, secretorischer Nerven, liefern zu können: 1. die Unabhängigkeit des Secretionsdruckes vom Blutdruck, 2. die Lähmung der secretorischen Fasern durch Atropin, 3. die von HEIDENHAIN festgestellte Zunahme nicht nur der Menge, sondern auch der Concentration des Saftes bei Nervenreizung.

Chemische Wirksamkeit des Bauchspeichels. Vor allen anderen Verdauungssäften ist der Bauchspeichel dadurch ausgezeichnet, dass er auf alle drei Hauptgruppen organischer Nährstoffe: Kohlehydrate, Fette und Eiweisskörper, eine chemische Wirkung ausübt. Er setzt Stärke in Zucker um, zerlegt Fette und spaltet die Albuminate zunächst unter Bildung von Peptonen. Höchst wahrscheinlich sind es drei verschiedene Fermente, von denen jedem einzelnen je eine der angeführten Wirkungen zukommt, doch ist die Isolirung der verschiedenen Fermentstoffe von einander, abgesehen von dem eiweissspaltenden Ferment, dem sogenannten Trypsin, dessen Darstellung KÜHNE [16]) ziemlich geglückt ist, bislang nicht sicher gelungen.

Das eine der Fermente des Bauchspeichels, das diastatische, wandelt Stärke ausserordentlich energisch, fast momentan in Dextrin, weiterhin in Zucker (und zwar in Maltose (s. dieses)) um; diese Wirkung ist nicht wie bei der Speicheldiastase nur auf gequollene Stärke, auf Stärkekleister beschränkt, sondern auch rohes Stärkemehl erfährt verhältnissmässig schnell diese Umsetzung. Weder Zutritt von Magensaft, noch der von Galle vermag diese fermentative Wirkung erheblich zu beeinträchtigen.

Auf die Nahrungsfette wirkt der Bauchspeichel in doppelter Weise, physikalisch und chemisch ein; er vertheilt die Fette zu feinsten Fetttröpfchen, bildet mit ihnen eine sogenannte Emulsion (s. diese), eine undurchsichtige Flüssigkeit von weissem, milchartigem Aussehen, und zerlegt unter Aufnahme von Wasser die Neutralfette in deren Paarlinge, Fettsäuren und Glycerin, ein Vorgang, den man als fermentative Verseifung bezeichnet, z. B.

$$C_3H_5(C_{18}H_{35}O_2O_3) + 3H_2O = 3(C_{18}H_{35}O_2OH) + C_3H_5(HO)_3$$

Stearin — Wasser — Stearinsäure — Glycerin

Erwärmt man gut ausgewaschene, neutral reagirende Butter mit einigen Tropfen alkalischen Bauchspeichels unter Zusatz von etwas Lackmuslösung auf 35° C., so färbt sich die blaue Mischung in kurzer Zeit roth. Der Vorgang ist hierbei der, dass aus dem Butterfett durch den Bauchspeichel Buttersäure abgespalten wird, die nun das Lackmus roth färbt. Die Röthung wird bei weiterer Digestion immer stärker, zum Beweis, dass die Fettspaltung nicht nur bei alkalischer, sondern auch bei neutraler und schwach saurer Reaction des Gemisches erfolgt.

Man hatte früher gemeint, dass zum Zustandekommen einer Emulsion im Falle ranziger, also freie Fettsäuren enthaltender Fette in alkalischen Flüssigkeiten äussere mechanische Kräfte, mindestens ein Schüttelstoss erforderlich ist. Dem gegenüber hat GAD [17]) gezeigt, dass schon bei blosser Berührung von ranzigem Oel, z. B. Leberthran, mit einer $^1/_4$—$^1/_2$%igen Sodalösung, ohne weitere mechanische Kräfte, sich die schönste milchartige Emulsion bildet, und zwar in solcher Menge, als man unter Anwendung äusserer mechanischer Kräfte erhalten würde. Es verbindet sich nämlich die zwischen den Fetttröpfchen vorhandene freie Fettsäure, vermöge ihrer chemischen Affinität, mit dem Alkali zu Seife, und von dieser Seifenlösung, welche ein gutes Emulgens abgiebt, wird das übrige Oel nach und nach emulgirt. Ist, im Verhältniss zu den Eettsäuren, zu wenig Soda vorhanden, so kann von der Seifenlösung, nach I. MUNK [25]), der Ueberschuss der freien Fettsäuren als solcher emulgirt werden. Wenn nun aber neutrales (fettsäurefreies) Fett, der Einwirkung des aus einer Pankreasfistel gewonnenen Secretes ausgesetzt, die Eigenschaft erlangt, bei blosser Berührung mit dem alkalischen Bauchspeichel eine gute Emulsion zu liefern, so ist diese Wirksamkeit darauf zurückzuführen, dass durch das fettspaltende Ferment des Pankreas aus dem Neutralfett allmälig Fettsäuren abgespalten werden, die, sich mit dem Alkali zu Seifen verbindend, das noch nicht zerlegte Neutralfett emulgiren. Die Güte des Emulgirvermögens des Bauchspeichels ist wohl von dem Zusammentreffen dreier, jene Fähigkeit begünstigenden Momente abhängig; einmal von der Viscosität (Zähigkeit, Klebrigkeit) des Bauchspeichels in Folge seines reichlichen Gehaltes an Albuminstoffen, sodann von seinem Gehalt an alkalischen Stoffen, dem Alkalicarbonat und den alkalisch reagirenden Salzen, und endlich von seinem Gehalt an freien Fettsäuren und den Seifen, welche sich durch Verbindung der durch das Pankreasferment aus dem Fett abgespaltenen Fettsäuren mit dem Alkali des Bauchspeichels selbst und, im Körper innerhalb des Darmrohres, mit den Alkalien der Galle (gallensaure Alkalien) und des Darmsaftes bilden.

Von Bedeutung ist endlich noch, dass die Galle nicht nur nicht die fettspaltende Wirkung des Bauchspeichels stört, vielmehr nach v. NENCKI [28]) sogar die Fettspaltung fördert, insofern bei Zusatz von Galle $2^1/_2$—3mal mehr Fett gespalten wird, als ohne Galle.

Auf die unlöslichen Eiweisskörper wirkt der Bauchspeichel sehr energisch lösend [18]), und zwar erweist sich ebenfalls der Gehalt an kohlensaurem Alkali, eventuell noch ein Zusatz dieses Salzes, als ein die Lösung beschleunigendes Moment; so geht z. B. bei Gegenwart von 1% Natriumcarbonat die Fibrinverdauung am besten vor sich. Unter der Einwirkung des Bauchspeichels auf Fibrin entstehen zunächst Globuline, welche nur in Salzlösungen löslich sind und in der Hitze coaguliren, sodann Albumosen und Peptone. Die durch den Bauchspeichel gebildeten Peptone (s. Albuminstoffe, I, pag. 374) unterscheiden sich von den Magenpeptonen nicht sehr wesentlich: sie sind gleichfalls in Wasser löslich und geben, mit Natronlauge und tropfenweise mit einer dünnen Kupfersulfatlösung versetzt, in der Kälte eine tiefrothe bis purpurrothe Farbenreaction, die sogenannte Biuretreaction (s. diese). Weiterhin treten eine Reihe von amidartigen Körpern

auf sogenannte Amidosäuren: Leucin (Amidocapronsäure), Tyrosin (Phenyloxyamidopropionsäure), Asparaginsäure (Amidobernsteinsäure[19]) und Glutaminsäure Amidopyroweinsäure[20]). Geht die Digestion noch länger von statten, so treten tiefer greifende Zersetzungen unter mächtiger Gasentwicklung und Dunkelfärbung des Verdauungsgemisches auf, die sich für den Geruch schon als Fäulnisswirkungen documentiren. Es bilden sich eine Reihe flüchtiger Fettsäuren: Essigsäure, Buttersäure, Bernsteinsäure; ferner, was besonders hervorzuheben ist, der aromatischen Gruppe angehörige Verbindungen (s. Aromatische Verbindungen), Phenol, Indol, Skatol, welch' letzteren beiden das Gemisch seinen eigenthümlichen fäcalartigen Geruch verdankt. Der Bauchspeichel bildet, besonders bei Bluttemperatur (circa 40° C.), eine ausserordentlich günstige Brutstätte für die rapide Entwicklung der in der Luft schwebenden Fäulnisskeime; bei mittlerer Temperatur an der Luft geht der Bauchspeichel allein schon nach wenigen Stunden in Zersetzung über und giebt dann mit verdünnter rauchender Salpetersäure eine Röthung (Reaction auf Indol) und nimmt einen penetranten Geruch an: gleichzeitig treten reichliche Mikroorganismen, Kokken und Bakterien darin auf. Da nun auch bei der ohne Mitwirkung des Bauchspeichels, durch die Fäulnisskeime der Luft allein angeregten Fäulniss das Eiweiss ebenfalls Peptone, Leucin, Tyrosin, flüchtige Fettsäuren, Phenol u. A. m. entstehen, hat man eine specifische Wirkung des eiweissspaltenden Ferments, des sog. Trypsin, ganz leugnen wollen und alle durch den Bauchspeichel gebildeten Substanzen als einfache Fäulnissproducte deuten wollen. Dass indess die Bildung von Peptonen und Amidosäuren auf reine Trypsinwirkung zurückzuführen ist, ergiebt sich daraus[21]), dass in einer Bauchspeichelverdauungsmischung, in welcher, vermöge des Zusatzes von Salicylsäure ($^1/_3\%$) oder Essigsäure ($^1/_2\%$) Fäulnissvorgänge nicht auftreten, Peptone und Amidosäuren als Verdauungsproducte nachweisbar sind.

Auch der leicht angesäuerte Bauchspeichel verdaut kräftig Eiweiss: diese Thatsache ist von besonderer Bedeutung für die im Dünndarm gegebenen Verhältnisse, da zum mindesten im oberen Theile desselben noch eine mehr oder weniger starke saure Reaction besteht. Dagegen wird durch letztere der Eintritt, beziehungsweise der Ablauf der Fäulniss verzögert, eventuell sogar gehemmt.

Auf die Albuminoide wirkt der Bauchspeichel in verschiedenem Grade ein. Leim wird gelöst und in sogenannte Leimpeptone verwandelt, dagegen die leimgebende Substanz (Bindegewebe) nicht direct, sondern erst, wenn sie mit warmem Wasser behandelt oder durch verdünnte Säuren gequollen ist. Elastin, die elastische Substanz, und die Membranen der Fettzellen werden ebenfalls gelöst, dagegen ist der Bauchspeichel auf Chitin und Hornsubstanz (Keratin) ohne Einfluss. Der hellrothe, sauerstoffhaltige Blutfarbstoff, Oxyhämoglobin, wird vom Bauchspeichel unter Abspaltung von braunem Hämatin gelöst und in Pepton übergeführt. Dagegen wird das sauerstofffreie Hämoglobin nach Hoppe-Seyler durch den Bauchspeichel nicht angegriffen.

Da die Fermente in dem Pankreas eines in Verdauung begriffenen Thieres präformirt sind, so kann man die angeführten chemischen Wirkungen auch mit den aus solchen Drüsen hergestellten Wasser- oder Glycerinextracten, in welche die wirksamen Fermentstoffe übergehen, im ganzen Umfange erzielen. Bei der verhältnissmässigen Schwierigkeit, sich grössere Mengen des nur langsam abgesonderten Bauchspeichels zu beschaffen, stellt man daher Verdauungsversuche, anstatt mit Bauchspeichel, vortheilhaft mit den aus der Drüse hergestellten wirksamen Extracten an, unter denen man dem Glycerinextract deshalb den Vorzug giebt, weil in demselben Fäulniss nicht aufkommt, da concentrirtes Glycerin fäulnisswidrig wirkt. Hierbei sind indess einige

Vorsichtsmassregeln zu beachten. Da die Glycerinextracte leicht nach einigen Tagen sauer werden und durch Säuren das Fettferment zerstört wird, so ist behufs Gewinnung des fettspaltenden Fermentes die Extraction der Drüse mit schwach alkalisch gemachtem Glycerin (9 Theile Glycerin, 1 Theil 1%ige Sodalösung) vorzunehmen.[22]) Das zuckerbildende, diastatische Ferment geht in concentrirtes Glycerin leicht über und wird auch durch darin auftretende Säurebildung nicht merklich geschädigt. Difficiler ist die Extraction des Trypsin; es hat sich nämlich gezeigt[23]), dass die lebende Drüse nicht Trypsin präformirt enthält, sondern nur eine Vorstufe, das sogenannte Trypsinogen oder Zymogen, aus dem erst unter gewissen Bedingungen das Trypsin abgespalten wird. Das unmittelbar nach der Tödtung des Thieres hergestellte Glycerinextract des Pankreas verdaut Fibrin nicht; durch 24stündiges Liegen an der Luft, Verdünnen des unwirksamen Glycerinauszuges mit vielem Wasser, Behandeln der Drüse mit 1%iger Essigsäure und erst dann Extrahiren mit Glycerin, Behandeln des Pankreas mit Alkohol in der Wärme[16]) u. A. m. wird Trypsin abgespalten. Endlich ist bemerkenswerth, dass saurer Magensaft oder künstliche Magenflüssigkeit, also Pepsin in saurer Lösung das Trypsin so zu sagen verdaut und damit die Wirksamkeit des Trypsin aufhebt.[21]) Relativ einfach ist das Verfahren von CAPPARELLI[30]): das (durch Entblutung getödteten) Hunden noch warm entzogene Pankreas wird mit viel trockener Magnesia zerrieben, der Pulverbrei über Schwefelsäure 24 Stunden lang getrocknet und feinstens pulverisirt. Zum Gebrauche wird das in verschlossener Flasche aufbewahrte und noch nach 6 Monaten wirksame Pulver mit Wasser $^1/_2$ Stunde lang macerirt; das wasserklare Filtrat, das nur wenig fällbares Eiweiss und nur Spuren von Peptonen enthält, zeigt sämmtliche Wirkungen des frischen Bauchspeichels. Wird das Trockenpulver, vor der Behandlung mit Wasser, auf 100° erhitzt, so bleiben auch bei der Verdauung die Producte der Eiweissfäulniss aus.

Während das Trypsin und das Fettferment schon beim Neugeborenen vorhanden sein sollen, scheint das diastatische Ferment erst mit dem zweiten Lebensmonat aufzutreten und etwa mit dem Ablauf des ersten Lebensjahres seine volle Energie zu erreichen.[24])

Nach Beginn der Verdauung sinkt der Gehalt der Drüse an allen drei Fermenten allmälig und erreicht zwischen der 6. und 10. Stunde nach der Fütterung sein Minimum. Von da ab beginnt er wieder zu steigen, erreicht gegen die 14. und 16. Stunde das Maximum, auf dem er sich mit geringen Schwankungen bis gegen die 30. Stunde hält.[23])

Bedeutung des Bauchspeichels für den Ablauf der Darmverdauung. Das in Folge der Durchtränkung mit dem Magensaft saure Gemisch der gelösten, ungelösten und bald mehr, bald weniger veränderten Stoffe, welches als Chymus (s. dieses) in das Duodenum übertritt, trifft sofort mit der neutral bis alkalisch reagirenden Galle zusammen. In Folge der sauren Reaction werden, wie bei der Galle eingehend erörtert werden soll, die schwer lösliche Glycocholsäure, das Mucin, Bilirubin und Cholestearin ausgefällt und bilden einen gelben, dicken, zähen, harzigen Niederschlag, welcher der Dünndarmschleimhaut anhaftet. Andererseits fällt die freigewordene Taurocholsäure, die noch nicht peptonisirten Albuminstoffe des Chymus, das gerinnbare Albumin und das Acidalbumin in Flocken quantitativ genau aus, und gleichzeitig fällt damit das Pepsin nieder, das wie alle Fermentstoffe die Eigenschaft besitzt, sich den fein vertheilten Niederschlägen anderer Substanzen, welche in den Lösungen desselben erzeugt werden, hartnäckig anzuhängen. Mit der Ausfällung des Pepsin hört dessen fernere Wirksamkeit auf, die Pepsinverdauung ist beendet. Dieser Umstand ist von grosser Bedeutung, weil Pepsin in saurer Lösung, wie bereits erwähnt, das Trypsin zerstört. Von diesem Momente ab beginnt die Trypsin-

verdauung, welche ja auch in schwach sauren Lösungen vor sich geht. Die saure Reaction des Gemisches von Chymus und Galle würde auf dem Wege von Duodenum bis zum Ileum in Folge der Sättigung der freien Säure durch das Alkali der immer von Neuem zuströmenden Galle, des Bauchspeichels und vollends des Darmsaftes in die neutrale und weiterhin in die alkalische übergehen, wenn nicht nach neueren Beobachtungen [29]) bei gemischter, kohlehydrathaltiger Nahrung im Dünndarm eine saure Gährung der Kohlehydrate erfolgte, bei welcher hauptsächlich Essigsäure, weniger Milchsäure gebildet werden, von denen zwar der grösste Theil durch das kohlensaure Alkali des Darmsaftes neutralisirt wird, aber immer noch ein kleiner Theil als freie Essig- oder Milchsäure bestehen bleibt. Diese freien organischen Säuren der Kohlehydratgährung hindern die faulige Zersetzung der Eiweisskörper. Im Dünndarm erfolgen nun diejenigen chemischen Veränderungen des Speisebreies, welche der Bauchspeichel herbeizuführen vermag. Durch das Trypsin werden bei schwach saurer, wie neutraler und alkalischer Reaction die noch unveränderten Albumine zunächst in Globuline, weiterhin in Peptone, Leucin, Tyrosin etc. verwandelt. Da die diastatische Wirkung des Mundspeichels auf gequollene Stärke (Stärkekleister) wegen des nur kurzen Verweilens der eingeführten Nahrung in der Mundhöhle nur in geringem Umfange erfolgt und auch die fermentative Nachwirkung seitens des heruntergeschluckten Speichels im Magen ebenfalls eine nur kurzdauernde sein kann, insofern schon ein Gehalt des Magensaftes von $^3/_4$ per Mille an Magensäure (freier Salzsäure), wie ein solcher im Magen wohl nicht allzu lange nach dem Hineingelangen der Speisen auftritt, die weitere fermentative Einwirkung des Mundspeichels auf die Stärke sistirt, so gelangt ein sehr beträchtlicher Theil der gequollenen Stärke und das gesammte rohe Stärkemehl fast unverändert in den Dünndarm und unterliegt hier der energischen Wirkung des Bauchspeichels, dessen diastatisches Ferment jene Stoffe in Dextrin und Zucker umsetzt, ein Process, der weder durch die schwache Säure des Chymus, noch durch die Galle merklich beeinträchtigt wird. Inwieweit die chemische Einwirkung des Bauchspeichels auf die Fette im Darmrohre thatsächlich erfolgt, in welchem Umfange die Fette der Nahrung in ihre Componenten: Fettsäuren und Glycerin im Dünndarm zerlegt werden, ist bis in die neueste Zeit controvers gewesen. Während man früher eine Fettspaltung durch den Bauchspeichel fast ganz leugnete, weil man weder freie Fettsäuren, noch deren Alkaliverbindungen (Seifen) in erheblicher Menge im Dünndarm nachweisen konnte, hat zuerst HOPPE-SEYLER [26]) nach Fettgenuss im Dünndarminhalt beträchtliche Mengen freier Palmitin- und Stearinsäure gefunden, und weiter haben Versuche gezeigt [27]), dass bei Verdauung von Neutralfett circa 12% der gesammten im Dünndarminhalt enthaltenen Fettkörper aus freien Fettsäuren (Oel-, Palmitin- und Stearinsäure) besteht. Höchst wahrscheinlich ist der thatsächlich der Spaltung unterliegende Antheil der Nahrungsfette noch viel grösser, nur dass er in Folge des stetig erfolgenden Uebertrittes aus der Darmhöhle in die Körperhöhle sich dem Nachweise an Ort und Stelle entzieht. Hierauf wird im Artikel Fette und Fettsäuren noch ausführlicher eingegangen werden, insbesondere der Antheil des Bauchspeichels einerseits, der Galle andererseits an der Fettverdauung erörtert werden (s. auch Galle und Resorption).

Je weiter der Speisebrei nach abwärts rückt, vollends nach dem Blind- und Dickdarm, desto mehr gehen die eigentlichen Verdauungsvorgänge in Gährungs- und Fäulnissprocesse über, und hierfür giebt die Gegenwart des Bauchspeichels, der selbst so leicht in Zersetzung übergeht, ein begünstigendes Moment ab.

Literatur: [1]) CL. BERNARD, Mémoire sur le pancreas et sur le rôle du suc pancréatique. Paris 1856. — [2]) (LUDWIG und) WEINMANN, Zeitschr. f. ration. Med. N. F. 1853, III,

pag. 248; N. O. Bernstein, Ber. d. sächs. Gesellsch. d. Wissensch. Math.-phys. Cl. 1869, pag. 97. — [3]) R. Heidenhain, Physiologie der Absonderungsvorgänge. Handb. d. Physiol. 1880, V, 1. Th., pag. 179. — [4]) Henry und Wollheim, Arch. f. d. ges. Physiol. 1875, XIV, pag. 458. — [5]) Heidenhain, a. a. O. pag. 182. — [6]) Bidder und C. Schmidt, Die Verdauungssäfte und der Stoffwechsel. 1852, pag. 244. — [7]) Herter, Zeitschr. f. physiol. Chem. 1880, IV, pag. 160. — [8]) Hoppe-Seyler, Arch. f. path. Anat. 1858, XI, pag. 96. — [9]) Colin, Traité de physiol. comparée des animaux. Paris 1871, I, pag. 797 ff. — [10]) Pawlow, Arch. f. d. ges. Physiol. 1878, XVI, pag. 124 u. 173. — [11]) Kühne und Lea, Verhandl. d. nat.-med. Vereines zu Heidelberg. N. F. 1876, I. — [12]) Heidenhain, a. a. O. pag. 200. — [13]) Bernstein, a. a. O. pag. 112. — [14]) Landau, Zur Physiologie der Bauchspeichelabsonderung. Dissert., Berlin 1873; R. Heidenhain, Arch. f. d. ges. Physiol. 1875, X, pag. 606. — [15]) Pawlow, Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1893, Suppl., pag. 176. — [16]) Kühne, a. a. O. 1876, pag. 3; vergl. auch Setschenow, Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1887, pag. 497. — [17]) Gad, Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1878, pag. 181. — [18]) Kühne, Arch. f. path. Anat. 1867, XXXIX, pag. 130. — [19]) Radziejewsky und E. Salkowski, Ber. d. deutschen chem. Ges. 1874, VII, pag. 1050. — [20]) v. Knieriem, Zeitschr. f. Biol. 1874, XI, pag. 198. — [21]) Kühne, Verhandl. d. nat.-med. Vereines zu Heidelberg. 1876, I, Heft 3. — [22]) Grützner, Arch. f. d. ges. Physiol. 1876, XII, pag. 285. — [23]) Heidenhain, Arch. f. d. ges. Physiol. 1875, X, pag. 557. — [24]) Korowin, Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1873, pag. 261; Zweifel, Untersuchungen über den Verdauungsprocess der Neugeborenen. Berlin 1874. — [25]) I. Munk, Arch. f. path. Anat. 1880, LXXX, pag. 10. — [26]) Hoppe-Seyler, Ebenda. 1863, XXVI, pag. 534. — [27]) I. Munk, Ebenda. 1884, XCV, pag. 447. — [28]) M. v. Nencki, Arch. f. experim. Path. XX, pag. 367. — [29]) Macfadyen, Nencki und Sieber, Ebenda. XXVIII, pag. 311. — [30]) Capparelli, Biolog. Centralbl. XIII, pag. 314. — Bezüglich der Fäulnissproducte der Albuminstoffe durch Bauchspeichel vergl. I, pag. 381, Literatur Nr. 7—12.

I. Munk.

Bauchspeicheldrüse (Pankreas), Krankheiten derselben.

I. Allgemeines. Dem Secrete der Bauchspeicheldrüse fällt bei der Verdauung eine ausserordentlich wichtige Function zu. Unter allen Secreten, welche bei dem Verdauungsacte betheiligt sind, ist nur dasjenige des Pankreas im Stande, zu gleicher Zeit in energischer Weise Eiweisskörper in Peptone und damit in eine leicht resorptionsfähige Form umzuwandeln, Stärke in Zucker überzuführen, und endlich die Aufnahme von Fetten durch Emulsionsbildung und Verseifung zu ermöglichen. Man sollte dementsprechend erwarten, dass sich Erkrankungen des Pankreas functionell durch Verdauungsstörungen kundgeben. Wenn diese Voraussetzung auch im Allgemeinen zutreffend ist, so muss doch ausdrücklich bemerkt werden, dass Krankheiten der Bauchspeicheldrüse selbst dann völlig verborgen bleiben können, wenn das ganze Organ auf längere Zeit ausser Function gesetzt gewesen ist. Diese Beobachtung wird verständlich, wenn man erfährt, dass Pawlow an Kaninchen den Pankreasgang unterband, ohne auch nur ein einziges Thier durch den Tod zu verlieren, dass das Allgemeinbefinden der Operirten ungestört blieb und das Körpergewicht in keiner Weise beeinflusst wurde. In Uebereinstimmung damit berichtet Otis aus dem amerikanischen Rebellionskriege für den Menschen über einen Fall, in welchem das durch eine Bauchwunde vorgefallene Pankreas nach vorhergegangener Unterbindung mittelst Silberdrahtes mit Erfolg abgeschnitten wurde. Auch beobachtete Chiari, dass sich bei einem Kranken der grösste Theil eines verjauchten Pankreas durch den Darm abstiess und dennoch Genesung eintrat.

Nach Untersuchungen Heidenhain's sollte man vermuthen, dass nicht zu selten der Abfluss des Pankreassecretes in den Darm zeitweise gehindert wird. Denn da der Secretionsdruck nur sehr niedrig ist (bei Kaninchen 16.8—17,3 Mm. Hg), so dürften oft Duodenalkatarrhe ausreichen, um dem Pankreassecrete den Zutritt zum Darmcanale zu verlegen.

Unter den Zeichen von Verdauungsstörungen, welche sich im Gefolge eines Pankreasleidens entwickeln können, verfügen wir über kein einziges, welches specifisch und eigenthümlich wäre. Man hat geglaubt, in dem Auftreten fetthaltiger Stühle, Stearrhoea, ein sicheres Symptom zu besitzen, welches eine Erkrankung der Bauchspeicheldrüse beweisen sollte. Nach dem früher Gesagten ist es selbstverständlich, dass man sich auf das

LANE LIBRARY

Auftreten dieses Symptomes nur für den Fall wird gefasst machen dürfen, wenn die Drüse entweder ein Secret liefert, welches desjenigen Fermentes entbehrt, das für die Verdauung und Resorption der Fette nothwendig ist, oder wenn das Pankreas ausser jeglicher Function gesetzt ist. Aber selbst unter letzterer Bedingung ist Stearrhoe eine inconstante Erscheinung, weil offenbar in vielen Fällen Galle und Darmsaft genügen, um die Function der erkrankten Bauchspeicheldrüse bei der Verdauung der Fette mit zu übernehmen. Sogar dann wird das Auftreten fetthaltiger Stühle nicht zu selten vermisst, wenn ausser dem Secrete der Bauchspeicheldrüse auch noch der Galle der Abfluss zum Darmcanal versagt ist, ein Zustand, der sich deshalb des öftern ereignen wird, weil der Hauptausführungsgang des Pankreas dem Ductus choledochus so benachbart ist, dass Erkrankungen von jenem leicht auf diesen übergreifen. Der diagnostische Werth der Stearrhoe wird namentlich dadurch ganz besonders geschmälert, dass man dieses Symptom auch in Fällen hat auftreten sehen, in denen sich das Pankreas als völlig gesund erwiesen hat, denn es ist sofort klar, dass auch bei Behinderung des Gallenabflusses und bei krankhafter Veränderung des Darmsaftes unter gewissen Bedingungen Stearrhoe eintreten wird, da auch diese Secrete der Verdauung von Fetten vorzustehen haben und unter Umständen das gesunde Pankreas nicht ausreicht, um die fetthaltigen Bestandtheile der Nahrung allein oder auch mit Hilfe nur eines der genannten Secrete völlig zu überwältigen. Selbst bei einfachem Marasmus ohne nachweisbare Betheiligung von Leber und Pankreas hat ANCELET Stearrhoe auftreten gesehen.

Kommt es im Gefolge von Pankreaskrankheit zu Stearrhoe, so könnte dieselbe, wie französische Aerzte aufmerksam gemacht haben, möglicherweise nicht mit einer mangelhaften Vorbereitung der genossenen Fette für die Resorption im Darme, sondern damit zusammenhängen, dass das erkrankte Pankreas auf die ihm nahe gelegenen grösseren Chylusgefässe drückt und damit die Fettaufsaugung behindert. Möglicherweise wäre eine chemische Untersuchung der Fette im Stuhle im Stande, eine Entscheidung herbeizuführen, denn nach FR. MÜLLER [1]) kommen bei Pankreaskrankheiten im Kothe reichlich Neutralfette vor, während fettsaure nur in geringer Menge anzutreffen sind oder ganz fehlen.

Als verdächtig für Pankreaskrankheiten wird noch angegeben, dass nach dem Genuss von Fleisch ungewöhnlich zahlreiche unverdaute Muskelfasern im Kothe mikroskopisch nachgewiesen werden können.

Ein noch viel geringeres Vertrauen, weil von zu allgemeiner Bedeutung, verdienen die übrigen Zeichen gestörter Verdauung, die irriger Weise bald von diesem, bald von jenem Autor als für Pankreaserkrankung charakteristisch angesehen worden sind. Dahin gehören: Speichelfluss, Erbrechen speichelartiger Massen, welches mitunter in Uebereilung und ohne jeglichen Beweis für ein in übermässiger Menge producirtes Pankreassecret erklärt worden ist (daher auch als Salivatio pancreatica bezeichnet), Durchfälle, aus deren klebriger Beschaffenheit man gleichfalls auf eine überreiche Beimengung von Pankreassecret hat schliessen wollen (Diarrhoea pancreatica, Fluxus coeliacus s. pancreaticus), epigastrischer Schmerz (wenn intermittirend auftretend auch als Neuralgia coeliaca benannt), Appetitmangel, Pyrosis, Flatulenz, Uebelkeit u. s. f. Nicht selten drängt sich dabei die Frage auf, ob überhaupt eines der zuletzt genannten Symptome mit der Erkrankung der Bauchspeicheldrüse in directem Zusammenhange gestanden hat und nicht vielmehr von der Betheiligung benachbarter Organe: Leber, Darm, Magen etc. abhängig war, die fast regelmässig in mehr oder minder hohem Grade in Mitleidenschaft gezogen sind.

Eben so unzuverlässig sind alle übrigen Symptome, die man für Pankreaskrankheiten als eigenthümlich angegeben hat und unter denen der Abmagerung, des Auftretens von Fett im Harne, Lipurie, und einer bronzeartigen Verfärbung der Haut an dieser Stelle gedacht sein möge.

Nobel und van Ackeren[3]) fanden, dass bei Personen mit Erkrankung der Bauchspeicheldrüse nach Einnahme von Zucker Maltose im Harn auftrat, doch bedarf diese Beobachtung noch einer eingehenderen Untersuchung. In einem Falle von hämorrhagischer Pankreatitis auf meiner Klinik liess sich im Harn kein Indican nachweisen, obschon die stark vergrösserte Drüse das Duodenum so stark drückte, dass der Kranke durch Ileus zu Grunde ging.[3]) Aehnliche Erfahrungen theilte Pisenti[4]) mit. Es wäre daher denkbar, dass Fehlen von Indican im Harn unter Umständen, unter welchen man gerade eine Vermehrung desselben voraussetzen sollte, auf eine Pankreaserkrankung hinwiese, denn die Bildung von Indol, der Muttersubstanz des Indicans, hängt mit der Eiweisszersetzung der Nahrung durch das Secret der Bauchspeicheldrüse zusammen.

Die Schwierigkeit und Unsicherheit in der Diagnose einer Pankreaserkrankung nimmt dadurch sehr erheblich zu, dass das Organ wegen seiner tiefen und geschützten Lage hinter dem Magen und zum Theil auch hinter dem linken Leberlappen einer Untersuchung durch physikalische Hilfsmittel fast ganz unzugänglich ist. v. Leube[5]) freilich giebt an, auch bei Gesunden mitunter den Kopf der Bauchspeicheldrüse neben der Wirbelsäule zwischen rechter Sternal- und Parasternallinie gefühlt zu haben. Bei kleineren Tumoren wird man meist auf eine Erkennung durch die Palpation nur dann zu rechnen haben, wenn man die Kranken einige Zeit hat fasten lassen und zugleich für Entleerung des Dickdarmes durch Klystiere gesorgt hat. Aber selbst für den Fall, dass eine Geschwulst der Bauchspeicheldrüse von den vorderen Bauchdecken aus sicht- und fühlbar wird, bleibt es während des Lebens häufig genug ungewiss, welchem Organe der Tumor zugehört. Nach alledem muss die Diagnose einer Pankreaskrankheit für eben so schwer als unzuverlässig erklärt werden, und man wird gewöhnlich in einem günstigen Falle mehr das Glück als das Geschick des Diagnosten zu bewundern haben.

In eine besonders innige genetische Beziehung hat man seit Langem die Erkrankungen des Pankreas zur Entwicklung von Zuckerharnruhr, Diabetes mellitus, gebracht. Nach den vorliegenden Beobachtungen ist es sicher, dass man in den Leichen von Diabetikern nicht zu selten krankhafte Veränderungen der Bauchspeicheldrüse: Atrophie, Bindegewebswucherung, fettige Entartung, Geschwülste, eiterige Entzündung der Drüse oder Concremente, welche die Ausführungsgänge verstopfen, vorfindet. — Von einem constanten Leichenbefunde kann hier aber unter keinen Umständen die Rede sein. Auch wird es sich oft in dem Einzelfalle nicht leicht entscheiden lassen, ob die jeweilige Veränderung am Pankreas als Ursache oder als Folge des Diabetes mellitus zu betrachten ist, und es erscheint zunächst noch verfrüht, wenn man bereits Hypothesen darüber aufgestellt hat, in welche Abhängigkeit der Diabetes zu der als primär gedachten Pankreaskrankheit zu bringen ist. Neuerdings freilich haben die Beziehungen zwischen Zuckerharnruhr und Bauchspeicheldrüse durch Versuche von v. Mehring und Minkowski[6]) eine sichere experimentelle Grundlage gewonnen, denn wenn diese beiden Autoren bei Hunden die Bauchspeicheldrüse vollständig entfernten, so sahen sie bei den Thieren dauernde Zuckerausscheidung und alle anderen Symptome der Zuckerharnruhr auftreten. Diese Versuche haben von mehreren Seiten[7]) Bestätigung erfahren. Ueber den Zusammenhang der Erscheinungen bestehen bis jetzt nur Vermuthungen.

In einer Reihe von Fällen bleiben Erkrankungen des Pankreas, namentlich Geschwülste, nicht auf die Drüse beschränkt. Entweder erfolgt ein directes Uebergreifen des krankhaften Processes auf benachbarte Organe. oder es werden die letzteren durch Druck in einen pathologischen Zustand versetzt. Offenbar muss dadurch die Diagnose des Pankreasleidens erheb-

sich erschwert werden, weil sich dann gewöhnlich gerade Symptome von Seiten derjenigen Organe in den Vordergrund drängen, die erst secundär in Mitleidenschaft gezogen wurden. Es würde zu weit führen, an diesem Orte aller Möglichkeiten zu gedenken, und zudem liegen für jeden, der mit der Anatomie der Baucheingeweide vertraut ist, die Eventualitäten klar. Eine Betheiligung des Ductus choledochus und dementsprechend Gelbsucht ist ein übrigens häufiges Ereigniss. Auch kommt es durch Druck und Thrombenbildung in der Pfortader gar nicht selten zur Ausbildung eines beträchtlichen Ascites. Magenerweiterung, linksseitige Hydronephrose, Arteriengeräusche über der Bauchaorta, der Arteria coeliaca und A. lienalis sind gefunden und beschrieben worden. SAPPEY vermuthet, wie bereits früher hervorgehoben wurde, dass Compression, welche unter Umständen die grossen Lymphstämme erleiden, nicht weniger als der Mangel an pankreatischem Safte dazu beitragen, die Resorption von Fetten zu behindern.

Erkrankungen des Pankreas gehören zu den seltenen Vorkommnissen. Am häufigsten findet man noch den Pankreaskrebs, welcher nach ANCKLET's Zusammenstellung in mehr als der Hälfte der Fälle (59,7%) von Pankreaskrankheiten beobachtet wird. Die Bauchspeicheldrüse erkrankt häufiger bei Männern als bei Frauen. CLAESSEN, dem man die ausführlichste Monographie über Pankreaskrankheiten verdankt (Cöln 1842), fand in 322 Fällen 193 (59,9%) Männer und 129 (40,1%) Frauen. Die Erkrankungsfähigkeit ist offenbar im vorgerückten Alter erhöht, doch liegen vereinzelte Beobachtungen vor, in denen bereits bei Neugeborenen Krebs oder bindegewebige Induration der Bauchspeicheldrüse angetroffen wurde.

Unsere Kenntnisse über die Aetiologie der Pankreaskrankheiten sind eben so dürftig wie unzuverlässig. Wie sollte das auch anders bei pathologischen Vorgängen sein, deren Erkenntniss sich häufig genug erst auf dem Sectionstische erschliesst! Einen besonderen Einfluss hat man dem Missbrauche gewisser Mittel zugeschrieben und es werden dahin übermässiges Rauchen von Tabak und der Missbrauch abführender Mittel, desgleichen des Chinins und der Chinarinde gerechnet. Auch Sialagoga, insonderheit die Quecksilberpräparate sollen einen ungünstigen Einfluss auf die Bauchspeicheldrüse entfalten. Natürlich kehrt auch hier ohne bindenden Beweis eine Reihe von Angaben wieder, denen man bei der Aetiologie fast jeder Krankheit zu begegnen pflegt: übermässiges Essen und Trinken, Excesse in Venere, Onanie, deprimirende Gemüthsaffecte, plötzlich unterdrückte Menses u. dergl. m. Auch soll Scrophulose eine Anlage zu Pankreaskrankheiten in hohem Masse bedingen und von gleichem Einflusse Aufenthalt in Sumpfgegenden und zu frühzeitig unterdrückte Malaria sein. Aehnliches wird von der Schwangerschaft behauptet. Unter allen ätiologischen Momenten kann man nur drei als gesichert betrachten: den Abusus spirituosorum, der häufig zu Verfettung oder chronischer Entzündung der Bauchspeicheldrüse führt, Syphilis und Verletzungen.

In einer nicht unerheblichen Zahl von Fällen ist die Bauchspeicheldrüse durch Fortleitung eines pathologischen Processes von benachbarten Organen, namentlich von dem Magen und der Leber her secundär erkrankt, doch mögen derartige Vorkommnisse, als klinisch von zu untergeordnetem Werthe, bei der hier gegebenen Darstellung unerörtert bleiben.

Die Therapie hat rein symptomatisch einzugreifen. Selbst für den Fall, dass man über specifische Mittel verfügte, würde es zu ihrer Anwendung bei der Unsicherheit der Diagnose meist nicht kommen. Man wird demnach bald von Narcoticis, bald von Laxantien, Säuren, Resolventien, von Blutegeln, Umschlägen, Hautreizen und Bädern Gebrauch zu machen und daneben die Diät aufs Sorgfältigste zu reguliren haben.

In neuester Zeit hat die Chirurgie versucht, sich das Gebiet der Pankreaskrankheiten unterthan zu machen und nach den bisherigen Erfolgen gewinnt es den Anschein, als ob sich hier schöne Früchte werden sammeln lassen. Freilich bieten die diagnostischen Schwierigkeiten grosse Hindernisse. Wer die Auseinandersetzungen von SENN[8]) liest, der sich mit der Chirurgie der Bauchspeicheldrüse eingehend beschäftigt hat, der sollte fast der Meinung sein, dass das Gebiet der Pankreaskrankheiten überhaupt aus dem Wirkungskreis der internen Medicin auszuschalten sei.

II. Specielles. Nach den Erörterungen, welche im vorhergehenden Abschnitte niedergelegt sind, muss es verständlich erscheinen, dass man es bei der speciellen Pathologie der Pankreaskrankheiten nicht mit abgerundeten, gesicherten und leicht greifbaren klinischen Bildern zu thun bekommt. Die Symptomenbilder sind vieldeutig und häufig genug erst post mortem mit mehr oder minder grossem Geschicke construirt. Demnach knüpft sich das Interesse mehr an die anatomische als an die klinische Seite der Erkrankungen an. Wir bekommen es hier mit folgenden Zuständen zu thun:

1. Hypertrophie des Pankreas. Gesicherte Beobachtungen über Massen- und Volumenszunahme des Organes ohne Structurveränderung liegen bis jetzt nicht vor, ja! der erfahrene CRUVEILHIER stellt ihr Vorkommen überhaupt in Abrede. Doch wird es nicht leicht sein, sich hierüber ein sicheres Urtheil zu erlauben, da Gewicht und Masse des Pankreas normaliter innerhalb beträchtlicher Breiten schwanken und die genaueren Beziehungen dieser beiden Factoren zu Alter, Körpergewicht und Körperlänge so gut wie unbekannt sind.

Aus jüngster Zeit liegen Gewichtsbestimmungen der Bauchspeicheldrüse von ASSMANN[9]) vor. Bei Erwachsenen schwankt das Gewicht der Drüse zwischen 34,9—115,6 Grm., während des 18.—30. Jahres von 62,8—77,1; im Mittel erreicht es eine Höhe von 71,6 Grm. Bis zum 40. Jahre nimmt das Gewicht zu, um vom 50. Jahre in Folge von seniler Atrophie wieder zu sinken.

2. Atrophie des Pankreas. Reine Atrophie des Pankreas: Umfangsabnahme des Organes ohne eigentliche Structurveränderung kommt im vorgerückten Alter (senile Atrophie) und bei marastischen Zuständen vor. Dabei erscheint die Drüse nicht selten härter, körniger und von bräunlichgelber bis dunkelbrauner Färbung. Auch bei Diabetikern ist Pankreasatrophie wiederholentlich gefunden worden. Mitunter führen Geschwülste aus der Nachbarschaft: Krebse, Aneurysmen u. s. f. eine reine Atrophie herbei. Einer klinischen Diagnose sind derartige Veränderungen nicht zugänglich.

Secundär gesellt sich Atrophie des Pankreas nicht selten zu Erkrankungen der Drüse: Entzündung, fettiger Entartung, Geschwulstbildung, Dilatation der Ausführungsgänge und Aehnlichem hinzu.

3. Anämie des Pankreas. Die Blutfülle der Bauchspeicheldrüse ist unter physiologischen Verhältnissen überaus schwankend. Während der Verdauung sieht das Pankreas geröthet und blutreich, ausserhalb derselben blass aus. Offenbar müssen diese Vorgänge auf den jedesmaligen Sectionsbefund von Einfluss sein. Bei allgemeiner Blutarmuth, nach längeren Säfteverlusten, bei Marasmus und plötzlichen grösseren Blutverlusten wird das Pankreas sehr gewöhnlich in anämischem Zustande angetroffen. Doch kommen auch Ausnahmen von dieser Regel vor, beispielsweise bei der progressiven perniciösen Anämie ist im Gegensatze zu der auffälligen Blässe der meisten Organe eine besondere Blutüberfüllung gerade des Pankreas mehrfach beschrieben worden.

4. Hyperämie des Pankreas tritt physiologisch während der Verdauung ein, ferner ebenfalls als arterielle oder active Hyperämie im Gefolge von gewissen Herz-, Lungen- und Leberleiden. Als venöse, passive oder Stauungshyperämie kommt sie bei Stauungen in den pankreatischen Venen

zu Stande (z. B. bei Lebercirrhose). Wie ad 3 erwähnt wurde, ist Pankreashyperämie mitunter bei der progressiven perniciösen Anämie gesehen worden.

5. Hämorrhagie des Pankreas. Blutungen der Bauchspeicheldrüse haben ihren Sitz im interstitiellen Bindegewebe, da an letzteres der Verlauf der Blutgefässe gebunden ist. Ihre Grösse und Zahl fällt sehr verschieden aus. Bald handelt es sich um ganz vereinzelte und unbedeutende Extravasate, welche den Umfang eines Mohnkornes kaum erreichen, während in anderen Fällen nicht nur das gesammte Bindegewebe der Drüse blutig infiltrirt ist, sondern auch das einhüllende subperitoneale Zellgewebe mit ausgetretenem Blute reichlich durchsetzt erscheint. Sehr häufig hat in dem letzteren Falle die Drüse an Umfang beträchtlich zugenommen. Ich verlor vor einiger Zeit auf meiner Klinik einen Mann durch Ileus, als dessen Ursache die Section eine hämorrhagische Pankreatitis und Peripankreatitis ergab. Die Drüse hatte den Umfang eines Männerarmes angenommen und sich zwischen Milz und Duodenum so fest eingekeilt, dass es zum vollkommenen Verschlusse des Duodenums gekommen war. Haben Blutaustritte für längere Zeit bestanden, so wandeln sie sich bei geringem Umfange in braunroth pigmentirte Herde um, die vielleicht zur vollkommenen Resorption gelangen, während aus grösseren Extravasaten unter Umständen cystenartige Räume hervorgehen, welche mit serösem Inhalte gefüllt erscheinen, und deren buchtige Innenwand nicht selten einen rostfarbenen Beschlag zeigt. Freilich muss man bei Beurtheilung solcher Dinge vorsichtig sein, denn es kann auch geschehen, dass sich umfangreiche Blutungen in eine vordem bestandene Cyste ergiessen.

Kleinere Blutungen sind in der Regel ohne ernstere Bedeutung und stellen einen mehr zufälligen anatomischen Befund dar. Man findet sie nicht zu selten bei Stockungen im Abflusse des venösen Blutes im Gefolge von Circulations-, Respirations- und Leberkrankheiten und in Fällen von sogenannter Blutdissolution, wie bei Scorbut, bei den hämorrhagischen Formen der acuten Exantheme und bei der progressiven perniciösen Anämie, wo sie dann im Verein mit kleinen Blutaustritten in vielen anderen inneren Organen beobachtet werden. Die Hämorrhagien treten hier nicht selten auf, ohne dass die Drüse im Uebrigen in ihrer Structur verändert ist.

Im Gegensatz dazu erscheinen umfangreiche Blutungen, welche acut zur Entwicklung kommen, von sehr ernster Bedeutung. Unter plötzlich eintretenden Collapserscheinungen, denen plötzlicher unsäglicher Schmerz in der Magengegend, Uebelkeit, Erbrechen und Stuhldrang kurz vorhergehen, kann der Tod überraschend schnell eintreten. Nach den vorliegenden spärlichen Beobachtungen hat es den Anschein, als ob dieser gefahrvolle Zustand unmittelbar zum Tode führen kann, jedenfalls hat es sich immer nur um eine Frist von höchstens 36 Stunden gehandelt. In drei Beobachtungen von Zenker [10]) war fettige Degeneration der Drüse vorausgegangen, und es handelte sich in ihnen um fettleibige Personen. Ein nothwendiges Postulat scheint jedoch eine vorausgegangene Erkrankung des Drüsenparenchyms nicht immer zu sein. Mollière beispielsweise erwähnt eine Beobachtung, in welcher die blutige Infiltration der Bauchspeicheldrüse im Gefolge eines Embolus auftrat, welcher die Hauptarterie verstopft hatte, und Seitz [11]), welcher neuerdings ebenso wie kurz vorher Fitz [12]) das casuistische Material zu sichten suchte, führt noch als Ursachen syphilitische, senile, urämische Gefässsklerose, Arrosion der Gefässe durch Pankreaskrebs und Verletzungen der Gefässe an. Auch zu Entzündungen der Bauchspeicheldrüse gesellen sich nicht selten mehr oder minder umfangreiche Blutungen hinzu und führen damit zu einer sogenannten Pancreatitis haemorrhagica. Da der Blutverlust vielfach zu gering ist, um als solcher den Tod zu bedingen, so hat man ihn in Analogie mit dem Goltz'schen Klopfversuche als Wirkung

von Shock auffassen zu müssen geglaubt (ZENKER). FRIEDREICH dagegen hat die Ansicht vertreten, dass die Drüse durch die plötzliche Umfangszunahme in Folge der Blutung auf das Ganglion semilunare und den Plexus solaris einen Druck ausübe, welcher durch Reflexparalyse Herzlähmung herbeiführe. Hat die Blutung einige Zeit bestanden, so wird das Organ weich und matsch. Es kann alsdann zu Zerreissung des serösen Ueberzuges auf der vorderen Fläche kommen, worauf sich die zerfallenen Massen in die Bursa omentalis ergiessen. Von einer klinischen Diagnose und dementsprechend von einer specifischen Therapie ist bei diesen Dingen keine Rede.

6. Secretionsanomalien des Pankreas. Ob Zustände von krankhaft vermehrter oder verminderter Secretion des Pankreas vorkommen, darüber fehlt jegliche Einsicht. Mit der Annahme einer Hypersecretion waren die alten Aerzte, wie früher erwähnt, schnell bei der Hand, und es wurde von ihnen etwaiges Erbrechen einer speichelartigen Flüssigkeit oder Auftreten von Durchfall im Gefolge von Pankreaskrankheiten auf eine solche bezogen. Es ist in der Einleitung besprochen worden, dass diese Anschauungen weder wahrscheinlich noch irgendwie begründet sind.

7. Concrementbildungen (Sialolithi pancreatici). Dass krankhafte Veränderungen in der Zusammensetzung des Pankreassecretes vorkommen, muss man daraus erschliessen, dass es zur Bildung von Steinen kommen kann, aber über die feineren Details fehlt jedes Verständniss. Gewöhnlich haben die Concremente ihren Sitz in dem Hauptausführungsgange, und nur selten trifft man sie in den feineren Verästelungen desselben an. Während es in manchen Fällen nur zur Bildung eines feinen erdigen Niederschlages kommt (Gries), nehmen in anderen die Concremente den Umfang einer Walnuss und darüber hinaus an, so dass sie eine Länge von 4—5 Cm. und ein Gewicht bis zu 12 Grm. erreichen. Dabei kann ihre Zahl bis auf 20 und noch mehr anwachsen, so dass unter Umständen die Ausführungsgänge bis in ihre feinen Verzweigungen dicht mit Steinchen erfüllt sind. Gewöhnlich haben Pankreassteine ein weissgraues Aussehen, nur selten trifft man Steine von schwärzlicher Farbe an, doch muss man sich hierbei hüten, Verwechslungen mit Gallensteinen einzugehen, von denen es bekannt ist, dass sie mitunter aus dem Ductus choledochus in den Anfangstheil des Ductus pancreaticus hineingerathen. Ihre Aussenfläche ist in der Regel nicht glatt, sondern höckerig oder mit stacheligen Fortsätzen bedeckt und ihre Gestalt bald rund, bald oval, bald leicht verästelt. Der chemischen Zusammensetzung nach bestehen sie vorwiegend aus kohlensaurem Kalk (67—86%), geringen Mengen phosphorsauren Kalkes (3—16%), aus stickstoffhaltigen organischen Körpern und Spuren löslicher Salze. Zu den seltenen Vorkommnissen gehört es, wenn Pankreassteine vorwiegend aus phosphorsaurem Kalk zusammengesetzt sind, aber LEHMANN und VIRCHOW haben auch Pankreasconcremente (theilweise mikroskopisch kleine) beschrieben, die der Hauptsache nach aus geronnenen Albuminaten bestanden.

Die Gegenwart von Pankreassteinen pflegt sehr gewöhnlich mit Veränderungen der Drüsensubstanz vergesellschaftet zu sein, wobei es nicht immer leicht zu entscheiden ist, ob die Concrementbildung das Primäre oder Secundäre gewesen ist. Cystenbildung, Krebs, Abscesse, chronische interstitielle Entzündung und Atrophie der Bauchspeicheldrüse sind dabei mehrfach beschrieben worden. Mitunter hat man bei der gleichen Person Steine in der Gallenblase und Niere gefunden; auch hat möglicherweise die Arthritis uratica auf die Bildung von Concrementen im Pankreas einigen Einfluss. Charakteristische Symptome für Pankreassteine kennt man nicht, und es ist durchaus zweifelhaft, ob beim Wandern der Steine ähnliche Schmerzanfälle, Colica pancreatica, auftreten, wie das von Gallensteinen und Nierensteinen allgemein bekannt ist.

8. Entzündung der Bauchspeicheldrüse, Pankreatitis. Die Entzündungen der Bauchspeicheldrüse sind in Bezug auf ihren Verlauf in acute und chronische und nach ihrem anatomischen Sitze in parenchymatöse, interstitielle und peripankreatische Entzündungen einzutheilen. Der anatomische Standpunkt lässt sich jedoch nicht für alle Fälle streng durchführen, und es ist selbstverständlich, dass die eine Entzündungsform sehr bald in die andere übergehen und sich mit ihr vergesellschaften wird.

a) Acute parenchymatöse Pankreatitis. Die anatomischen Veränderungen betreffen ausschliesslich oder vorwiegend das absondernde Parenchym, die Drüsenzellen. Letztere befinden sich im Zustande der sogenannten trüben Schwellung: sie scheinen stark granulirt, undurchsichtig und vergrössert, wobei sich die Körnchen in Essigsäure und Kalilauge auflösen und sich damit als aus albuminoiden Substanzen bestehend zu erkennen geben. In den aufgehellten Epithelzellen nimmt man mit Leichtigkeit eine Wucherung der Kerne wahr, deren Zahl zwischen 2—5 zu schwanken pflegt. Makroskopisch erscheint die Bauchspeicheldrüse umfangreicher als normal und häufig auch stärker geröthet, weil in dem interstitiellen Bindegewebe Hyperämie Platz gegriffen hat. Derartige Veränderungen, welche während des Lebens latent bleiben und ohne jegliche klinische Bedeutung sind, werden im Gefolge hoch fieberhafter Krankheiten und namentlich bei Infectionskrankheiten (Typhus abdominalis, Variola, Puerperalfieber etc.) und im Verein mit gleichen Veränderungen in Leber, Nieren und Muskelsubstanz gar nicht selten angetroffen.

Ueber das Vorkommen einer selbständigen chronischen parenchymatösen Pankreatitis fehlen jegliche Erfahrungen.

b) Acute interstitielle Pankreatitis ist ein seltenes Vorkommniss, welches bald primär, bald secundär und im letzteren Falle als metastatische Entzündung auftritt.

Die primäre Form der acuten interstitiellen Bauchspeicheldrüsenentzündung wird häufiger bei Männern als bei Frauen gesehen. Als Ursache wird der Missbrauch von Alkohol, Tabak und Quecksilberpräparaten beschuldigt. Auch von Onanie, Schwangerschaft und Suppressio mensium hat man eine schädliche Einwirkung behauptet. Ob Schlag und äussere Verletzungen, körperliche Anstrengung, unterdrückte Malaria eine acute Entzündung zuwege bringen, muss als zweifelhaft erachtet werden, dagegen führen Pankreassteine, offenbar durch mechanische Reizung, unter Umständen Pankreatitis herbei.

Das entzündete Organ erscheint vergrössert und auffällig bluthaltig. Nicht selten kommt es zu mehr oder minder umfangreichen Blutaustritten, und es finden hier augenscheinlich Uebergänge zu acuter Pankreasblutung statt, wie sie ad 5 geschildert worden ist. Man hat diese Veränderungen als Pancreatitis haemorrhagica benannt. Mitunter geht die Entzündung in Abscessbildung über, Pancreatitis apostomatosa. Während anfänglich die Drüse von zuweilen zahllosen miliaren Eiterherden durchsetzt ist, fliessen späterhin durch Umfangszunahme die Abscesse vielfach zusammen, und so kann es zu Eiteransammlungen kommen, welche den Umfang einer Walnuss und darüber hinaus erreichen. Mitunter greift die Eiterung auf das peripankreatische Zellgewebe über, oder es nimmt das ganze Bauchfell an dem Entzündungsprocesse Theil. Auch kann Durchbruch des Eiters in die Bauchhöhle oder nach vorausgegangener adhäsiver Peritonitis in den Magen oder Darm stattfinden. Erwähnt sei noch, dass der Eiter eine jauchige und gangränöse Beschaffenheit annehmen kann. Schliesslich kann das ganze Pankreas in eine nekrotische Masse umgewandelt werden, sogenannte Pancreatitis gangraenosa. CHIARI berichtet sogar über eine Beobachtung,

in welcher der grösste Theil des durch Verjauchung zerfallenen Pankreas durch den After abging und dennoch der Kranke genas.

Unter den Symptomen findet man am regelmässigsten Schmerz in der Oberbauchgegend, welcher sehr grosse Intensität erreichen kann und durch Druck, sowie durch tiefe Inspiration gesteigert wird. Neben Zeichen der gestörten Verdauung: Uebelkeit, Erbrechen, Appetitmangel, Irregularität des Stuhlganges und Auftreibung der Magengegend treten sehr bald Zeichen des Kräfteverfalles in den Vordergrund, unter denen die Patienten zu Grunde zu gehen pflegen. Die Körpertemperatur ist bald sehr beträchtlich, bald nur in geringem Grade erhöht. Unter den Complicationen werden Erscheinungen von Peritonitis am häufigsten erwähnt. Gelbsucht ist sehr viel seltener gesehen worden. Mitunter treten Zeichen von Ileus auf, wenn das vergrösserte entzündete Organ auf den Darm drückt und ihn unwegsam macht.

Eine Wahrscheinlichkeitsdiagnose kann man nur dann stellen, wenn man mit einiger Sicherheit eine Erkrankung des Magens, der Leber und des Darmes ausschliessen kann. Der Verlauf zieht sich gewöhnlich nur über wenige Tage hin, und es erfolgt Zertheilung und Genesung oder Tod, doch kommen auch Uebergänge zur chronischen Entzündung vor. Die Prognose gestaltet sich unter allen Umständen ernst. Die Therapie ist rein symptomatisch. Es würden demnach je nach den bestehenden Erscheinungen warme Kataplasmen oder kalte Umschläge oder Eisblase auf den Leib, Blutegel in's Epigastrium oder am Anus, Narcotica, Excitantien und Abführmittel zu verordnen sein, wobei noch bemerkt sei, dass man dem Kalomel eine besonders nahe Beziehung zum Pankreas zugeschrieben hat.

Die secundäre (metastatische) acute interstitielle Pankreatitis wird im Gefolge von Pyämie und Puerperalfieber gesehen, indem es in der Bauchspeicheldrüse in gleicher Weise wie in anderen inneren Organen zur Bildung von Abscessen kommt, die einer Diagnose freilich nicht zugänglich sind. Auch hat man behauptet und Beobachtungen dafür zum Beweise beschrieben, dass Parotitis zu metastatischer Entzündung in der Bauchspeicheldrüse führen kann, doch bedarf diese Angabe noch eines genaueren Studiums.

c) Chronische interstitielle Pankreatitis. Diese Entzündungsform scheint in manchen Fällen aus einer acuten interstitiellen Pankreatitis hervorzugehen, und es ist demnach selbstverständlich, dass sie mit letzterer zum Theil gleiche Aetiologie hat. Daneben kommt der Syphilis eine wichtige ätiologische Bedeutung zu, mehrfach hat man bei Neugeborenen mit congenitaler Lues chronische interstitielle Pankreatitis gefunden. Auch Verengerung des Ductus Wirsungianus, welche Stauung des Pankreassaftes und Erweiterung der Ausführungsgänge veranlasst hat, spielt ohne Rücksicht auf die jedesmalige Ursache der Stenose eine bedeutungsvolle Rolle. Unter Umständen ist die Entzündung von benachbarten Organen auf die Bauchspeicheldrüse fortgepflanzt; so kann sie bei Peritonitis, bei Geschwüren des Magens oder Duodenums, bei Geschwulstbildungen in den anliegenden Organen, bei Aneurysmen der Aorta oder Coeliaca, bei Erkrankungen der Lendenwirbelsäule u. s. f. zur Beobachtung kommen. Endlich wird noch durch Circulationsstörungen bei Herz-, Lungen- und Leberkrankheiten eine Ursache gesetzt.

Anatomisch wird der Process vorwiegend durch Zunahme des interstitiellen Bindegewebes charakterisirt. Das neugebildete Gewebe erscheint reich an zelligen Elementen und kann so erheblich anwachsen, dass das eigentliche Drüsenparenchym (meist nach vorausgegangener Verfettung) zum Schwunde gebracht wird. Bald ergreift der Process die Drüse in ihrer ganzen Ausdehnung, bald beschränkt er sich nur auf einzelne Theile derselben, wobei der Pankreaskopf eine unverkennbare Prädisposition besitzt.

Während anfänglich die entzündeten Theile umfangreicher als normal erscheinen, kommt es späterhin durch Retraction des neugebildeten Bindegewebes zu Schrumpfung und Verkleinerung. Bei circumscripter Entzündung können auf diese Weise Einziehungen entstehen, welche an Narbenbildung lebhaft erinnern, während bei diffuser das Organ eine höckerige Oberfläche bekommt, in ähnlicher Weise wie man das bei interstitieller Bindegewebswucherung und nachfolgender Schrumpfung in der Leber und in den Nieren zu sehen bekommt. Mitunter werden dabei die Ausführungsgänge verengt, und so kann es secundär zur Bildung von diffusen oder umschriebenen Erweiterungen hinter den verengten Stellen kommen. Die Consistenz des neugebildeten Bindegewebes wird oft sehr beträchtlich und wächst zuweilen fast bis zur Knorpelhärte an. Offenbar gehört hierher eine Reihe von Beobachtungen, die man als Induration oder Sklerose des Pankreas beschrieben hat und mehrfach als besondere Krankheitsspecies hat auffassen wollen. Bei chronischer Entzündung in Folge von Circulationsstörungen werden in dem neugebildeten Bindegewebe nicht selten Blutaustritte beobachtet, welche sich mitunter nach längerem Bestehen in braunrothe Pigmentherde oder bei grösserem Umfange in cystoide Räume umwandeln, wie das ad 5 beschrieben worden ist. Auch findet man in anderen Fällen kleine helle Stellen in dem Bindegewebe vor, die sich bei mikroskopischer Untersuchung als aus moleculärem Kalk oder büschelförmigen Fettkrystallen bestehend erweisen. Endlich wird auch des Auftretens von chronischen Abscessen Erwähnung gethan. Diese Eiterherde bleiben entweder für sich bestehen oder brechen in benachbarte Organe durch oder dicken sich zu käsigen und späterhin verkalkenden Massen ein.

In einer Reihe von Fällen bleibt die chronische interstitielle Pankreatitis während des Lebens latent und wird erst zufällig bei der Section gefunden. In anderen Fällen dagegen tritt die ganze Reihe jener Verdauungsstörungen auf, wie sie im allgemeinen Theil geschildert worden ist, ohne dass es gelingt, zu einer sicheren Diagnose zu gelangen. Wird das harte und höckerige Organ der Palpation zugänglich, so wird man in die Gefahr kommen, eher an Krebs als an Pankreatitis zu denken.

Ueber die Dauer der Krankheit weiss man nichts Sicheres und auch über die Prognose lassen sich keine zuverlässigen Angaben machen. Die Therapie hat sich auf symptomatische Massregeln zu beschränken, doch sind von einzelnen Autoren besonders Jodpräparate empfohlen worden.

d) Peripankreatitis. Entzündung des Zellgewebes, welches die Bauchspeicheldrüse einhüllt und den Zusammenhang mit dem Peritoneum vermittelt, ist wohl kaum jemals ein selbständiger Process. Entweder handelt es sich um eine Entzündung, welche sich — so zu sagen — von innen her, also von der Bauchspeicheldrüse aus oder von aussen, also von den der Drüse benachbarten Organen auf das peripankreatische Bindegewebe fortgesetzt hat. Im ersteren Falle sieht man sie im Gefolge einer wirklichen Pankreatitis auftreten, im letzteren sich zu den verschiedenen Formen von Peritonitis und zu Eiterungen, welche von den Lymphdrüsen ausgehen, und die ihrerseits wieder primär oder metastatisch sein können, hinzugesellen (Klebs). Eine klinische Bedeutung kommt diesen Vorgängen nicht zu, obschon die Gefahr, namentlich wenn es zum Durchbruche der Abscesse kommt, eine sehr bedeutende ist.

9. Neoplasmen des Pankreas. *a)* Krebs des Pankreas. Unter allen Pankreaserkrankungen findet sich der Krebs am häufigsten, nach Ancelet in über der Hälfte der Fälle (59,7%). Trotzdem bleibt er doch immer ein seltenes Vorkommen; Förster traf bei 639 Sectionen nur 11male (0,9%) Pankreascarcinom an. Im Vergleiche zu Krebsbildungen in anderen

Organen lehrt eine Statistik von WILLIGK, dass unter 467 Leichenöffnungen bei Krebskranken nur 29 (6,2%) auf die Bauchspeicheldrüse entfielen. Ueber das Häufigkeitsverhältniss zwischen Krebs und anderen Geschwülsten der Bauchspeicheldrüse lehrt eine Zusammenstellung von SEGRE[14]), dass in dem Ospidale maggiore in Mailand binnen 19 Jahren 132 Pankreasgeschwülste bei Sectionen gefunden wurden. Unter diesen kamen auf:

Krebs	127,
Sarkom	2,
Cysten	2,
Syphilom	1.

Krebs der Bauchspeicheldrüse findet sich häufiger bei Männern als bei Weibern, und es stellen sich aus drei vorliegenden Statistiken heraus 62% Männer und 38% Frauen. Gewöhnlich entwickelt er sich erst im höheren Alter, woher er vor dem 40. Lebensjahre nur ausnahmsweise beobachtet wird. SIMON[15]) freilich beobachtete ihn bei einem 13jährigen Knaben und DUTIL[19]) bei einem 14jährigen Kutscher, während ihm KÜHN[16]) bei einem 2jährigen Mädchen begegnete. Alles Uebrige in Rücksicht auf die Aetiologie ist unbekannt, namentlich auch, ob hereditäre Momente, Verletzungen und Steinbildungen von verhängnissvollen Folgen sind.

In der Mehrzahl der Fälle bekommt man es mit einem harten Bindegewebskrebs, Scirrhus, zu thun. Sehr viel seltener stösst man auf weiche Medullarkrebse[23]), und als Unica gelten Beobachtungen von WAGNEN und STRÜMPELL und KÜHN über Cylinderepithelialkrebs und von LÜCKE und KLEBS, BRUZELIUS und KEY und MOSLER[24]) über Gallertcarcinom des Pankreas. Die Geschwulstbildung befällt bald die Drüse in ihrer gesammten Ausdehnung, bald beschränkt sie sich auf einzelne Theile derselben. Im letzteren Falle findet man sie meist am Kopfe, sehr viel seltener im Mittelstücke und am seltensten im Schweife des Pankreas. In Bezug auf die Genese hat man hier wie überall primäre und secundäre Krebse zu unterscheiden. Die Differentialdiagnose zwischen diesen beiden Formen kann auch am Leichentische unmöglich werden, weil ein primärer Pankreaskrebs sehr häufig auf benachbarte Organe: Magen, Darm, Leber, Lymphdrüsen u. s. f. übergreift, und sich dann unter Umständen der anfängliche Ausgangspunkt nicht mehr bestimmen lässt. Bei den secundären Pankreaskrebsen handelt es sich bald um eine directe Fortsetzung aus der Nachbarschaft, bald um wahre Krebsmetastasen, und gerade Fälle der letzteren Art finden sich als umschriebene Herde mitten im gesunden Drüsengewebe vor. In Folge der krebsigen Entartung kann die Drüse bis zu einem sehr beträchtlichen Umfange anschwellen und die Grösse eines Kindskopfes erreichen. In welcher Weise Krebse einen schädlichen Einfluss auf die Nachbarschaft entfalten können, ist im allgemeinen Theile erörtert worden, doch verdient hier noch hervorgehoben zu werden, dass mitunter nicht unbedeutende Gefahren dadurch erwachsen, dass die Geschwulstmassen zerfallen und zu Durchbruch in Nachbargebilde: Magen, Darm oder Blutgefässe führen, wodurch plötzlicher Tod unter den Erscheinungen innerer Verblutung veranlasst werden kann.

Das sicherste Zeichen für die Diagnose während des Lebens ist das Fühlbarwerden einer Geschwulst, von welcher man zu entscheiden hat, dass sie dem Magen und Darm, der Leber, dem Netze oder den Lymphdrüsen nicht angehören kann. Ohne diese Entscheidung dürfte die Diagnose nicht gut möglich sein, denn in einer Reihe von Fällen werden krankhafte Erscheinungen überhaupt völlig vermisst, während in anderen das bunte Bild jener vieldeutigen Symptome beobachtet wird, über deren diagnostischen Werth früher abgeurtheilt wurde. Gerade der Pankreaskrebs ist ganz besonders reich an jenen Complicationen, über welche das in der Einleitung Gesagte nachzusehen ist.

Segre fand in seiner bereits vorher erwähnten Zusammenstellung von 132 Pankreastumoren folgende hauptsächliche Symptome:

Fühlbarkeit der Geschwulst	23mal
Schmerzen	27 »
Ikterus	40 »
Erbrechen	43 »
Durchfall	14 »
Fieber	11 »

Mitunter stellen sich Zeichen des Ileus ein, die entweder durch Druck der Geschwulst auf den Darm hervorgerufen sind, oder wie in einer Beobachtung von Beck [17]) dadurch, dass der Krebs unmittelbar auf die anliegende Darmwand übergreift und der secundäre Darmkrebs das Darmlumen zum Verschluss bringt.

Der Verlauf der Krankheit scheint sich über länger als ein Jahr hinziehen zu können. Die Vorhersage muss sich unter allen Umständen ungünstig gestalten, und die Therapie wird darauf Bedacht zu nehmen haben, die jedesmaligen Beschwerden der Kranken möglichst zu beseitigen. Einer operativen Entfernung der Geschwulst tritt — günstige diagnostische Verhältnisse vorausgesetzt — nicht selten die Schwierigkeit entgegen, dass sich ungewöhnlich häufig Metastasen in anderen Organen finden, was für die 132 Beobachtungen von Segre 115mal zutraf.

b) Sarkom des Pankreas ist sehr selten. Paulicki, Litten [18]) und Segre haben Beobachtungen (vier im Ganzen) mitgetheilt. Die Litten'sche Mittheilung betraf einen vierjährigen Knaben und dürfte die einzige Beobachtung von primärem Pankreassarkom sein.

c) Lymphom des Pankreas ist einmal neben Lymphombildungen in anderen inneren Organen von Cornil und Lepine beschrieben.

d) Tuberkel des Pankreas. Die Entwicklung miliarer Tuberkeln im Pankreas im Gefolge allgemeiner Miliartuberkulose ist zwar von Klebs geleugnet worden, doch hat noch neuerdings nicht nur Barlow [20]) ein Beispiel beschrieben, sondern Kudjewetzky [21]) nachgewiesen, dass Tuberkulose der Bauchspeicheldrüse keineswegs ungewöhnlich selten ist. Diese Dinge sind klinisch bedeutungslos und kommen namentlich bei Kindern vor. Darin freilich hat Klebs Recht, wenn er gemeint hat, dass die Beobachtungen von grösseren verkästen Tuberkeln im Pankreas meistentheils auf verkäste kleine Abscessherde zurückzuführen sind. In manchen Fällen dagegen stellen grössere käsige Massen in der Bauchspeicheldrüse tuberkulös-eiterige Lymphdrüsen dar, die im Pankreas gelegen sind.

e) Gumma des Pankreas. Gummiknoten kommen unter dem Einfluss des syphilitischen Giftes nur selten im Pankreas vor; ein sicheres Beispiel bei einem Neugeborenen hat Klebs [22]) beschrieben.

10. Degeneration des Pankreas. Es kommen hier zwei Zustände in Betracht: die fettige und amyloide Entartung der Bauchspeicheldrüse.

a) Fettige Entartung des Pankreas kann entweder vom interstitiellen Bindegewebe ausgehen (Lipomatosis pancreatica, Fettinfiltration), oder befällt zuerst und vorwiegend die Drüsenzellen, eigentliche Degeneration. Schon im gesunden Zustande wird in dem interstitiellen Bindegewebe des Pankreas Fett angetroffen. Bei der Lipomatose nimmt das Fettgewebe an Masse sehr zu, so bedeutend, dass die Acini dadurch zum Schwund gebracht werden und sich das ganze Organ in einen Fettklumpen umwandelt. Dabei erkennt man den Ductus Wirsungianus in der Fettmasse leicht wieder und findet ihn oft mit milchiger fettiger Flüssigkeit erfüllt. Derartige Veränderungen kommen bei fetten Menschen, namentlich bei Säufern und in Verbindung mit abnorm reicher Fettablagerung in anderen inneren Organen gar nicht zu selten vor.

Mitunter entwickeln sich in diesen Fettmassen sogenannte Fettnekrosen, welche zuerst Balser [25]) eingehender beschrieben hat. Dieselben stellen mattgelbe oder mattweisse Flecken dar, bei deren mikroskopischer Untersuchung nekrotische Fettmassen und Fettkrystalle gefunden werden. Balser erklärte die Entstehung der Nekrose durch übermässige Wucherung der Fettzellen und gegenseitigen Druck, der zum Absterben führt, während Langerhans [26]) chemische Umsetzungen in dem gewucherten Fett in den Vordergrund drängt. Der Zustand ist nicht ohne Gefahr, denn, wie bereits früher erwähnt, kommen leicht tödtliche Blutungen bei derartigen Verände-

rungen vor und auch die Erscheinungen einer Pancreatitis haemorrhagica werden nicht selten bei Fettnekrose angetroffen.

Fettdegeneration des Pankreas, welche von den Drüsenzellen den Ausgang nimmt, tritt einmal unter denselben Umständen auf wie die Lipomatose, wird dann aber auch bei kachektischen Zuständen und im höheren Alter angetroffen, oder bildet den Vorläufer für nachfolgende atrophische Veränderungen, wie sie sich bei chronischer Entzündung, Geschwulstbildung und ähnlichen Zuständen entwickeln. Auch bei Diabetes mellitus ist Fettdegeneration der Bauchspeicheldrüse wiederholentlich beobachtet worden. Die entarteten Acini fallen durch buttergelbe Farbe auf. Schreitet der Zerfall der entarteten Drüsenzellen weiter vor, so entsteht eine emulsive Flüssigkeit, nach deren Resorption theilweise nur das Bindegewebsgerüst und damit hochgradige Atrophie der Drüse zurückbleibt. Uebrigens nimmt das interstitielle Bindegewebe nicht selten an der Verfettung Theil.

b) Amyloide Degeneration des Pankreas ist von FRIEDREICH im Verein mit der gleichen Entartung in anderen Organen an den Blutgefässen der Drüse, vornehmlich an den kleineren Arterien und Capillaren mit Sicherheit nachgewiesen worden. Ob die Drüsenzellen an der Amyloidentartung Theil nehmen, ist mehr als zweifelhaft, desgleichen ob eine amyloide Degeneration ausschliesslich im Pankreas vorkommt. Im Bezug auf die Aetiologie orientire man sich in dem Artikel Amyloide Degeneration dieses Werkes. Am häufigsten dürfte man diese Erkrankung bei Lungenschwindsucht finden. Die Diagnose wird erst am Mikroskopirtische gestellt und verlangt, wenn man sicher über den jedesmaligen Sitz der Erkrankung sein will, eine geschickte Hand und ein geübtes Auge.

11. Erkrankungen der Ausführungsgänge. *a)* Stenose oder Verschluss der Ausführungsgänge wird im Gefolge von Pankreaskrankheiten nicht selten gesehen. Geschwülste und Entzündungen der Bauchspeicheldrüse, Concremente und Fremdkörper geben dazu Veranlassung. Auch kann eine Verengerung durch Druck von benachbarten Organen aus erfolgen. Vorübergehender Verschluss kommt bei dem niedrigen Secretionsdrucke des Pankreas im Gefolge von Duodenalkatarrhen möglicherweise sehr häufig vor. Dass mehr oder minder vollkommener Verschluss in der Mehrzahl der Fälle den Kopftheil des Pankreas befällt, ergiebt sich aus den bisherigen Erörterungen von selbst.

b) Dilatation und Cystenbildung sind fast ausnahmslos Folgen derjenigen Veränderungen, welche soeben unter *a)* besprochen worden sind. Wenn eine Stenose in der Höhe der Duodenalmündung sitzt, so wird man eine mehr gleichmässige Erweiterung des Ductus Wirsungianus und seiner Aeste zu erwarten haben. Freilich findet man trotzdem gewöhnlich seitlich ausgebuchtete Divertikel, welche rosenkranzförmig in reicher Zahl an den Ausführungsgängen vertheilt sein können (Ranula pancreatica nach VIRCHOW).

Circumscripte Erweiterungen oder eigentliche Pankreascysten haben in neuerer Zeit eine grosse praktische Bedeutung gewonnen und wurden, seitdem von THIERSCH [38]), KULENKAMPFF [27]) (1882) und GUSSENBAUER [28]) (1883) die ersten glücklichen operativen Eingriffe beschrieben, binnen der letzten 10 Jahre wohl öfter als 50mal mit günstigem Erfolg chirurgisch behandelt. [39]) Als Ursachen für die Bildung derartiger Cysten sind nicht selten Verletzungen der Bauchwandung und Verdauungsstörungen angegeben worden, aber vielfach liess sich eine Veranlassung gar nicht nachweisen. Pankreascysten können zu beträchtlichem Umfange anwachsen und über die Grösse eines Kinderkopfes hinausgehen. Am häufigsten haben sie im Schwanztheil der Drüse ihren Sitz. Durch Druck wird das benachbarte Drüsenparenchym nicht selten zur Atrophie gebracht. Späterhin treten mitunter in der Cysten-

wand Verfettung und Verkalkung ein. Auch sieht man nicht selten an ihnen Ausbuchtungen oder polypöse Wucherungen der Wand. In einer Beobachtung von GARRIGUES [29]) fanden sich sogar kleine Tochtercysten. Wohl nur in der ersten Zeit stimmt ihr Inhalt mit dem Pankreassecrete chemisch überein; bald erfolgen schleimige Umwandlungen, aber auch das Mucin schwindet allmälig, und so findet man dann in der Cyste eine seröse eiweisshaltige Flüssigkeit vor, in welcher HOPPE in einem Falle 0,12% Harnstoff nachgewiesen hat. Auch beobachtet man zuweilen erdige Niederschläge, von denen es oft zweifelhaft bleibt, ob sie Ursache oder Folge der Cystenbildung sind. Vereinzelt sind eiterige Umwandlungen des Cysteninhaltes beobachtet worden. Als ganz besonders häufig müssen Blutungen in die Cystenhöhle genannt werden, denn bei operativer Eröffnung fand sich meist blutiger Inhalt, und Beobachtungen wie diejenige von SENN [30]) mit leicht schleimigem Inhalt gehören zu den Seltenheiten. Sind frische grössere Blutungen in einer Cyste zu Stande gekommen, so spricht man wohl auch von einem Haematoma pancreaticum. Dieselben können in den Darm durchbrechen und zu schnellem Verblutungstod führen. Häufiger wandelt sich das in der Cyste abgeschlossene Blut mehr und mehr um, und so bekommt man bei operativer Eröffnung meist ein bräunliches Fluidum zu sehen. Dasselbe zeigt alkalische Reaction und ein specifisches Gewicht von 1003—1015 [31])—1020 [32]). Bei mikroskopischer Untersuchung hat man im Cysteninhalt mehr oder minder veränderte rothe Blutkörperchen, Rund- und Epithelzellen, Fettkörperchen, Hyalinkugeln, Hämatoidinkrystalle und Cholestearintafeln gefunden. Eine chemische Untersuchung ergab in einem von HINRICH'S [31]) aus der v. BERGMANN'schen Klinik beschriebenen Falle:

3,35% Trockensubstanz,
2,55% organische Substanz,
0,8 % Asche.

In der Cystenflüssigkeit konnten bis 3% Eiweiss nachgewiesen werden (KÜSTER [33]) und SALZER [34]) gewann in einer Beobachtung Serumalbumin und Globulin. Dagegen fand sich kein Metalbumin. Auch vermochte KÜSTER weder Leucin noch Tyrosin zu gewinnen. Besonders werthvoll ist der Nachweis von Pankreasfermenten. Fälle, in denen diastatische, eiweissverdauende und emulgirende Eigenschaften an dem Cysteninhalt beobachtet wurden, sind selten. Mir ist nur die mehrfach angeführte Beobachtung von HINRICH'S [31]) bekannt. Ebenso selten fand sich, dass die Flüssigkeit Stärke in Zucker umwandelte und Fett emulgirte; ich kann dafür nur die Mittheilungen von KÜSTER [33]) und BULL [43]) als Beispiel anführen. In den Fällen von LARDY [35]), SUBOTIC [36]) und WÖLFLER [37]) konnte man nur ein diastatisches Ferment gewinnen und endlich in der Beobachtung von SALZER [34]) zeigte sich weder ein diastatisches noch eiweissverdauendes Ferment.

Das hauptsächlichste Symptom einer Pankreascyste besteht in dem Nachweis einer fluctuirenden Geschwulst, welche sich in der epigastrischen Gegend entwickelt hat, und dann mit zunehmendem Wachsthum bis tief in die Unterbauchgegend hinabreichen kann. Durch die unterliegende Bauchaorta können dieser Geschwulst pulsatorische Bewegungen mitgetheilt werden, so dass bei flüchtiger Untersuchung die Gefahr einer Verwechslung mit einem Aortenaneurysma möglich ist. Selbst bei der Section kann dieser Irrthum vielleicht noch einen Schein von Wahrheit gewinnen. Kleinere Cysten lassen sich meist im Bauchraum hin- und herbewegen und lassen nicht selten respiratorische Bewegungen erkennen. Die Kranken klagen meist über ein Gefühl von Spannung, selbst von Schmerz in der Oberbauchgegend, über Umfangszunahme des Leibes und über Beengung, Athmungsnoth und Herzklopfen, wenn die Cyste das Zwerchfell und mit ihm Herz und Lungen hoch in den Thoraxraum hinaufdrängen. Auch sind Störungen in der Magen-

und Darmthätigkeit nichts Ungewöhnliches und wohl auch hauptsächlich Folgen von Druck. Mitunter stellt sich bedeutende Abmagerung ein, und es kommt zu kachektischem Oedem an den Beinen und Lidern. Das Wachsthum der Cyste vollzieht sich sehr verschieden schnell; manche Kranke haben die ersten Beschwerden erst vor wenigen Monaten, andere aber vor mehreren Jahren bemerkt.

Eine sichere Diagnose ist sehr schwierig. Am häufigsten kamen Verwechslungen mit Ovariencysten vor. Man halte bei der Differentialdiagnose daran fest, dass sich Ovarientumoren von der Unterbauchgegend nach oben hin ausbreiten, während Pankreascysten gerade umgekehrt von oben nach unten ihr Wachsthum nehmen. Dazu kommt, dass, wenn man den Magen mit Luft oder Kohlensäure aufbläht, eine Pankreascyste vom Magen überdeckt erscheint. Auch pflegen sich bei Pankreascyste schon sehr früh Verdauungsbeschwerden bemerkbar zu machen. Sollte man sich nach KÜSTER's Vorschlag zu einer Probepunction entschliessen können, ein Eingriff, der nicht ohne Gefahr ist, so würde ein blutiger Cysteninhalt von Vornherein mehr für eine Pankreascyste sprechen, denn bei Ovarientumoren kommt eine derartige Inhaltsmasse nur nach vorhergegangener Stieltorsion vor, die doch immerhin zu den selteneren Vorkommnissen zu zählen ist. Besonders wichtig wäre es, an dem Cysteninhalte diastatische, peptische und fettemulgirende Eigenschaften nachzuweisen, obschon deren Fehlen, wie bereits erwähnt, nicht mit Sicherheit gegen Pankreascyste spricht.

Aber Ovarientumoren stellen durchaus nicht die einzige diagnostische Klippe dar, und man kann sehr leicht Pankreascysten mit Magen-, Darm-, Netztumoren, Abscess [38]), mit Leberechinokokk, Echinokokk der Bursa omentalis, Chyluscysten und Cysten der Nebennieren verwechseln. Bei der diagnostischen Ueberlegung kommen namentlich in Betracht: Lage der Geschwulst, Lagerung hinter dem Magen, Abgrenzung von Milz und Leber durch eine tympanitische Zone, eventuell Beschaffenheit des Cysteninhaltes.

Die Prognose einer Pankreascyste ist heutzutage dadurch günstig geworden, dass man sie vielfach mit glücklichem Erfolg operirt hat. Führt man eine Operation nicht aus, so ist zu befürchten, dass über kurz oder lang der Tod durch Erschöpfung, Erstickung oder Peritonitis nach Bersten der Geschwulst eintritt.

Die Behandlung ist also eine streng chirurgische und von der Anwendung innerer Mittel hat man nichts zu erwarten. Ueber die Art der Operation scheinen die Ansichten kaum getheilt zu sein. Man eröffnet die Bauchwand, näht die Cystenwand in die Bauchwunde und incidirt sie alsdann. Wiederholentlich wurden um die Wunde Macerationen und Aetzungen der Bauchhaut beobachtet, wohl Verdauungswirkungen des Pankreassecretes (KULENKAMPFF [27]), SENN [30]). Auch stellte sich mehrfach nach der Operation für einige Zeit Polyurie, aber keine Glykosurie ein (KÜSTER [33]), SUBOTIC [36]). Versuche, die ganze Cyste zu exstirpiren, misslangen oder endeten meist tödtlich.

Als Acne pancreatica bezeichnet KLEBS Erweiterungen der Ausführungsgänge, welche an ihren Anfängen und innerhalb der Acini zu Stande kommen. Dieselben liegen meist gruppenförmig zusammen, erreichen Stecknadelknopfgrösse oder sind zu umfangreicheren Blasen zusammengeflossen und bald mit serösem, bald mit trübgelblichem, bald mit fettigem und verkalktem Inhalte erfüllt. Katarrhalische Schwellung der Schleimhaut scheint die Hauptursache zu sein. Einer klinischen Diagnose sind diese Zustände nicht zugänglich.

Dass cystoide Räume unter Umständen aus Blutungen im interstitiellen Bindegewebe hervorgehen und mit den eben besprochenen Zuständen nicht verwechselt werden dürfen, ist bei Schilderung der Pankreasblutung ad 5 erwähnt worden.

c) Pankreasfisteln. Sichere Beobachtungen von Pankreasfisteln nach aussen durch die Bauchdecken sind nicht bekannt. Communication der Ausführungsgänge mit der Magenhöhle haben VAN DOEVEREN und ROKITANSKY in je einem Falle beschrieben.

d) Fremdkörper. Wenn wir von Pankreasconcrementen absehen, so sind unter Fremdkörpern zu verzeichnen: Galle, Gallensteine und Ascariden. Letztere hat man bis zu 7 in den erweiterten Ausführungsgängen gefunden; mitunter scheinen sie erst nach dem Tode in den Ductus Wirsungianus hineingewandert zu sein, da Symptome während des Lebens und secundäre anatomische Veränderungen in der Drüse vermisst wurden.

12. Verletzungen des Pankreas. Bei der geschützten Lage des Pankreas kommen Verletzungen desselben nur selten vor, doch sind den Chirurgen Beobachtungen von Perforation der Bauchdecken mit nachfolgendem Prolaps der Drüse bekannt, wie dies schon vorher einmal erwähnt worden ist. Quere Ruptur des Pankreas hat man nach Ueberfahrenwerden gesehen (TRAVERS [40]), COOPER [41]), STÖRCK [42]). Endlich liegen zwei Beobachtungen vor, in denen es bei heftigen Brechbewegungen zu Zerreissung des Zwerchfelles und Dislocation des Pankreas in die Brusthöhle gekommen war. Bei Prolaps der Bauchspeicheldrüse hat man in einem Falle das Organ reponirt, in einem anderen, mit Erfolg nach vorhergegangener Unterbindung abgeschnitten, worüber man sich nach der jedesmaligen Beschaffenheit der Drüse zu entscheiden haben dürfte.

13. Lageveränderungen. Diese Dinge haben keinen klinischen Werth, und es mag daher genügen, wenn das Wichtigste nur dem Namen nach aufgezählt wird:

a) Lageveränderungen nach oben kommen bei Retroperitonealgeschwülsten und Aortenaneurysmen, nach unten (bis zum 4. Lendenwirbel) durch den Druck des Schnürleibes vor.

b) Invagination des Pankreas in den Darmcanal, verbunden mit Abstossung der Drüse, so dass man Theile derselben im Stuhl vorfand, hat ROKITANSKY beschrieben.

14. Missbildungen. *a)* Mangel des Pankreas bei Anenkephalen und Doppelt-Missgeburten.

b) Mehrfaches Pankreas, P. accessorium, wobei ein zweiter Ausführungsgang bis in die Höhe der Ileocöcalklappe herabrücken kann.

c) Pankreastheilung (P. divisum, HYRTL). Das Pankreas ist in zwei durch den Ductus Wirsungianus verbundene Theile getrennt.

Literatur: [1]) FR. MÜLLER, Untersuchungen über Ikterus. Zeitschr. f. klin. Med. 1887, XII. — [2]) F. v. ACKEREN, Ueber Zuckerausscheidung durch den Harn bei Pankreaserkrankungen. Berliner klin. Wochenschr. 1889, Nr. 14. — [3]) O. GERHARDI, Pankreaskrankheiten und Ileus. VIRCHOW's Archiv. 1886, CVI. — [4]) PISENTI, Arch. per le scienze med. XII. — [5]) W. v. LEUBE, Specielle Diagnose der inneren Krankheiten. I, pag. 205. — [6]) J. v. MEHRING und C. MINKOWSKI, Diabetes mellitus nach Pankreasexstirpation. Centralbl. f. klin. Med. 1889, Nr. 5; Arch. f. experim. Path. 1889, XXVI; MINKOWSKI, Untersuchungen über den Diabetes mellitus nach Exstirpation des Pankreas. Leipzig 1893. — [7]) Vergl. z. B. LEPINE, Rapports entre le diabéte et les lésions du pancréas. Lyon méd. 1889, Nr. 43. — [8]) NIKOLAUS SENN, Die Chirurgie des Pankreas, gestützt auf Versuche und klinische Beobachtungen. Samml. klin. Vortr., herausgegeben von v. VOLKMANN. Nr. 95. — [9]) E. ASSMANN, Zur Kenntniss des Pankreas. VIRCHOW's Archiv. 1888, CXI. — [10]) ZENKER, Tödtliche Pankreasblutung. Deutsche Zeitschr. f. prakt. Med. 1874, Nr. 41. — [11]) J. SEITZ, Blutung, Entzündung, brandiges Absterben der Bauchspeicheldrüse. Zeitschr. f. klin. Med. 1892, XX. — [12]) R. H. FITZ, Acute Pankreatitis. Boston 1889. — [13]) CHIARI, Wiener med. Wochenschr. 1880, Nr. 30. — [14]) SEGRE, Studio clinico sui tumori del pancreas. Annali univers. di med. e chir. 1888, CCLXXXIII, Fasc. 847. — [15]) SIMON, Ueber ein Pankreascarcinom bei einem 13jährigen Knaben. Inaug.-Dissert., Greifswald 1889. — [16]) A. KÜHN, Ueber primäres Pankreascarcinom im Kindesalter. Berliner klin. Wochenschr. 1887, Nr. 27. — [17]) M. BECK, Scirrhus of the pancreas, causing intestined obstruction etc. Lancet. 16. Juli 1887. — [18]) LITTEN, Ein Fall von primärem Sarkom des Pankreas mit enormen Metastasen bei einem 4jährigen Knaben. Deutsche med. Wochenschr. 1888, pag. 901. — [19]) DUTIL, Note sur un cas de cancer primitif de la tête du

pancréas. Gaz. méd. de Paris. 22. Sept. 1888. — [30]) Barlow, Transact. of the path. Soc. 1870, pag. 173. — [31]) B. Kudjewetzky, Ueber Tuberkulose des Pankreas. Prager Zeitschr. f. Heilk. 1892. — [32]) E. Klebs, Handbuch der pathologischen Anatomie. 1879, pag. 561. — [33]) Strümpell, Deutsches Arch. f. klin. Med. 1878, XXII. — [34]) Mosler, Deutsches Arch. f. klin. Med. 1881, XXVIII. — [35]) W. Balser, Ueber Fettnekrose u. s. f. Virchow's Archiv. 1882, XC. — [36]) R. Langerhans, Ueber multiple Fettnekrosen. Virchow's Archiv. 1890, CXXII. — [37]) Kulenkampff, Berliner klin. Wochenschr. 1882, Nr. 7. — [38]) Gussenbauer, Pankreascyste. Prager med. Wochenschr. 1883, Nr. 11; Arch. f. klin. Chir. 1883, XXIX. — [39]) Garrigués, New-York med. Record. 1882. — [40]) N. Senn, The surgical treatment of cysts of the pancreas. Amer. Journ. of the med. sc. 1885. — [41]) Fr. Hinrichs, Lehre von den Erkrankungen des Pankreas. Inaug.-Dissert., Berlin 1889. — [42]) H. Kootz, Operation einer Pankreascyste etc. Inaug.-Dissert. Marburg 1886. — [43]) E. Küster, Zur Diagnose und Therapie der Pankreascysten. Berliner klin. Wochenschr. 1887, Nr. 9. — [44]) Fr. Salzer, Zur Diagnostik der Pankreascyste. Prager Zeitschr. f. Heilk. 1886. — [45]) Lardy, Ueber Pankreascysten. Correspondenzblatt f. Schweizer Aerzte. 1888, Nr. 9. — [46]) V. Subotic, Ein operirter Fall von Pankreascyste. Allg. Wiener med. Ztg. 1887, Nr. 23 u. 24. — [47]) A. Wölfler, Zur Diagnose und Therapie der Pankreascysten. Prager Zeitschr. f. Heilk. 1888, IX. — [48]) Thiersch, Berliner klin. Wochenschr. 1880, Nr. 40. — [49]) Vergl. Böckel, Des kystes pancréatiques. 1891. — [50]) Travers, Lancet. 1827, XII. — [51]) Cooper, Lancet. 1839, I. — [52]) Störck, Annus Medicus. 1836, pag. 244. — [53]) W. Bull, New-York med. Journ. October 1887.

Eichhorst.

Bauchstich (Punctio abdominis), s. Ascites, II, pag. 329.

Bauchwassersucht, s. Ascites, II, pag. 317.

Bauchwunden. Die Ausfüllung der Bauchhöhle mit lebenswichtigen Organen, ihre Auskleidung mit einer gegen gewisse Reize sehr empfindlichen und mit ausgezeichneten Resorptionsvorrichtungen versehenen serösen Haut, dem Bauchfelle, geben den Bauchwunden eine hervorragende Wichtigkeit. Es kommt hinzu, dass die Bauchhöhle in dem grössten Theile ihres Umfanges nur durch eine Weichtheilswand geschützt ist, so dass Verletzungen an ihr leichter zu Stande kommen, als an den übrigen Körperhöhlen.

Alle Arten von Wunden, Hieb-, Schnitt-, Stich-, Riss- und Schusswunden, kommen am Bauche zur Beobachtung. Wenn auch einzelne derselben, wie die Schusswunden, sehr eigenartige Verletzungen darstellen, so wird doch ihre Bedeutung für den Organismus und ihre Gefährlichkeit im Wesentlichen von der Tiefe bestimmt, bis zu welcher sie eindringen. Man kann sie demnach am besten von diesem Gesichtspunkte aus in drei Gruppen theilen, in extraperitoneale Wunden, einfach penetrirende Wunden und penetrirende Wunden mit Verletzung der Baucheingeweide.

I. Extraperitoneale Wunden haben keine sonderliche Bedeutung, wenn sie oberflächlich bleiben, das heisst die Musculatur der Bauchwand nicht durchtrennen. Geschieht letzteres aber, so geben sie, sich selber überlassen, einerseits häufig den Anstoss zu schweren intermusculären und subfascialen Eiterungen, andererseits hinterlassen sie gern eine so wenig widerstandskräftige Narbe, dass diese der Sitz von Eingeweidebrüchen werden kann. Je gerissener und unreiner solche Wunden sind, umso leichter werden Eiterungen entstehen können. Ist auch die Fascia transversa mit durchtrennt, oder reicht die Wunde bis auf diese Fascie an einer Stelle, wo sie sehr unvollkommen entwickelt ist, wie in der Gegend des Nabels, so kann das Bauchfell auf weite Strecken durch den Eiter abgelöst, endlich perforirt werden und wird durch den hierauf folgenden Eitererguss in die Bauchhöhle eine fast immer tödtliche Peritonitis hervorgerufen. Aber auch rein intermusculäre Eiterungen können sich weithin ausdehnen und dadurch sehr gefährlich werden. Besonders beachtenswerth sind unter den gerissenen Wunden die sogenannten Pfählungsverletzungen, d. h. Wunden, welche durch Eindringen eines stumpfen Gegenstandes in der unteren Beckengegend, im Scrotum oder in der Weichengegend erzeugt werden. Sie lösen zuweilen auf weite Strecken die Haut oder das Bauchfell von der übrigen Bauchwand ab und durchbohren letzteres erst in weiter Entfernung von der

Eingangsöffnung. Auf ihre Bedeutung und zweckmässigste Behandlung hat in neuerer Zeit wieder MADELUNG [11]) aufmerksam gemacht. — Unter den ziemlich häufigen Schussverletzungen der Bauchwand spielen die sogenannten Contourschüsse eine gewisse Rolle: die Kugel beschreibt nach ihrem Eintritte ein Kreissegment um die Bauchwand herum, ohne zu penetriren. Gewöhnlich sind diese Verletzungen nicht schwer, da sie auch ohne besondere Sorgfalt zur Heilung gelangen. Indessen kommt es vor, dass das unverletzte Peritoneum in Folge der Contusion nachträglich abstirbt und dass auf diese Weise die Wunde zu einer penetrirenden wird; auch kann das Geschoss ohne Zerreissung des Bauchfells Verletzungen intraperitonealer Organe erzeugen. Bleibt das Geschoss oder ein mitgerissener Fremdkörper in der Bauchwand stecken, so erfolgt fast immer Eiterung mit den oben erwähnten Gefahren. Die modernen Geschosse mit ihrer ausserordentlichen Durchschlagskraft werden zu solchen Beobachtungen wohl nur überaus selten Gelegenheit geben.

Die Diagnose der Tiefe der Verletzung ist von Bedeutung für die Therapie. Sie stösst auf keine Schwierigkeiten, wenn es sich um weite, klaffende Wunden handelt, in welchen man die Theile genau zu erkennen vermag. Anders ist es bei engen Oeffnungen, wie sie bei Stich- und Schussverletzungen, sowie bei den oben erwähnten Pfählungen vorkommen. Sind die Stichwunden nicht so eng, dass man die Entstehung einer Hernie gar nicht zu fürchten hat, so wird man sich nicht scheuen dürfen, die Wunde genügend zu erweitern, um sie mit dem Finger abtasten zu können. Auch bei Schusswunden wird man, wenn man des oberflächlichen Verlaufes des Schusscanales nicht ganz sicher ist, zu diesem diagnostischen Hilfsmittel greifen dürfen; das abwartende Verhalten kann unter solchen Umständen sehr verhängnissvoll werden.

Für die Therapie ist der Satz voranzustellen, dass die Gefahren dieser Verletzungsgruppe nur durch streng antiseptische Behandlung zu bannen sind. Bei Schnitt-, Hieb- und Risswunden wird man deshalb die Wunde sorgfältig reinigen und nach vollendeter Blutstillung mit antiseptischer Seide nähen. Unebenheiten der Ränder sind vorher mit der Scheere zu glätten. Ist die Musculatur durchtrennt, so muss diese in die Naht gefasst werden, um spätere Bauchbrüche zu vermeiden. Besser gelingt dies noch, wenn man sogenannte Etagennähte verwendet, das heisst, wenn man die Musculatur in einfacher oder mehrfacher Reihe mit versenkten aseptischen Darmsaiten, die Haut mit aseptischer Seide näht. Enge Stichwunden, sowie Schusswunden kann man zuweilen, besonders auf dem Schlachtfelde, unter dem aseptischen Schorf zu heilen suchen (s. Antisepsis). Ist aber die Wahrscheinlichkeit der Verletzung des Bauchfelles vorhanden, so muss man die Wunde erweitern, um genau nachsehen zu können; denn ein guter antiseptischer Verband bietet die beste Sicherheit auch gegen die Gefahren einer späteren Bauchfellnekrose. Ebenso muss ein fremder Körper durchaus entfernt werden. Man verfolgt den Schusscanal durch Einschnitt in gewissen Abständen, bis man auf den Fremdkörper trifft und ihn fassen kann. Ist er von aussen durchfühlbar, so genügt ein einzelner Einschnitt.

Verschiedene Unterleibsorgane, nämlich der aufsteigende Dickdarm mit dem Blinddarm, der absteigende Dickdarm, die Nieren und die Harnblase, sind nicht vollständig vom Bauchfell überzogen, sondern an einem Theile ihrer Oberfläche frei. Diese Organe können demnach extraperitoneal vom Bauche her verletzt werden. Meistens handelt es sich dabei um Stich- oder Schusswunden; doch können auch stumpfspitzige Gegenstände, wie das Horn eines wüthenden Stiers, genannte Organe in ihrer meist bedeutenden Tiefe erreichen. Vor Hiebwunden ist selbst die, wenigstens im Zustande der Füllung, verhältnissmässig oberflächlich gelegene Harnblase so gut wie sicher (M. BARTELS [6]). Das Colon ascendens und descendens kann immer nur von *hinten oder von* der Seite her, der Blinddarm auch von vorn extraperitoneal

eröffnet werden. Kugeln oder Stichwaffen, welche in der rechten Inguinalgegend eindringen, können nach Durchbohrung des M. ileopsoas das Darmstück ausserhalb des Bauchfelles treffen. Die Diagnose wird durch Austritt von Darmgasen oder Koth aus der Wunde gesichert. Ist aber der Wundcanal lang und eng, der Kothaustritt dadurch erschwert, so kommt es gewöhnlich zur kothigen Infiltration des umgebenden Bindegewebes, welche durch septische Infection zu tödten pflegt. Andernfalls bildet sich eine Kothfistel, welche von selbst oder unter chirurgischer Beihilfe heilen kann, obwohl die Dickdarmfisteln erheblich hartnäckiger zu sein pflegen, als diejenigen des Dünndarmes. Bei der drohenden Gefahr der Kothinfiltration versteht es sich von selbst, dass man alle festeren Verbände vermeiden, die Wunde vielmehr nur locker mit Mullstücken bedecken wird.

Extraperitoneale Nierenverletzungen kommen durch schneidende und stechende Werkzeuge, durch Geschosse und in sehr seltenen Fällen auch durch stumpfe Körper zu Stande. Hauptsächlich sind es Messer und Dolche und unter den Geschossen kleinkalibrige Friedensgeschosse, Revolverkugeln, Rehposten und Schrotkörner, welche solche Verletzungen ohne Betheiligung des Bauchfelles erzeugen. Breite Stichwunden führen in der Regel einen Vorfall des verletzten Organs herbei und unterliegt dann die Diagnose keinen Schwierigkeiten; bei etwas engerer Eingangsöffnung aber führen uns hauptsächlich zwei Symptome zur Erkenntniss, nämlich das Ausfliessen von Urin aus der Wunde und das Blutharnen. Der Urinausfluss setzt einmal eine etwas weitere Oeffnung und fernerhin eine Verletzung der Kelche oder des Nierenbeckens voraus; ebenso wird eine stärkere Blutung in die Blase auf Nierenbeckenverletzung schliessen lassen. Eingedrungene Fremdkörper, wie Kugeln, Knochenstücke, Kleiderfetzen u. dergl., machen fast immer eine langwierige Eiterung oder werden unter grossen Qualen durch die Harnwege ausgestossen. G. Simon [4]) beobachtete indessen auch die Einheilung einer Kugel. Blut- oder Harninfiltration in die Nierenkapsel scheinen nur dann bei Nierenwunden vorzukommen, wenn der Abfluss des Harns oder des Blutes durch verstopfende Gerinnsel verhindert und der Druck im Nierenbecken dadurch erhöht wird.

Die Prognose der extraperitonealen Nierenverletzungen ist verhältnissmässig günstig; bei richtiger Behandlung pflegen Todesfälle selten zu sein.

Letztere kann bei engen Stich- oder Schussverletzungen, wenn sie frisch zu Gesicht kommen, sehr einfach sein; man näht die Wunde und wandelt sie dadurch in eine subcutane Verletzung um. Nur bei starken Blutungen oder deutlichem Harnabfluss ist die Wunde um so viel zu erweitern, dass die Verhältnisse übersichtlich werden; dann wird das verletzte Organ entweder genäht oder der klaffende Spalt antiseptisch tamponirt. Erfolgt die Blutung aus einem Aste der A. renalis oder gar aus dem Stamm selber, so kann man den Versuch machen, das Gefäss in einer langen Klemme zu fassen und diese liegen zu lassen. Die Nephrektomie darf nur als äusserster Nothbehelf angesehen werden, gewöhnlich nur dann, wenn unzweifelhaft die Niere im Absterben begriffen ist. Harninfiltration oder Abscesse sind zu öffnen, sobald sie erkannt werden.

Extraperitoneale Blasenverletzungen sind selten; sie kommen am leichtesten bei gefüllter Blase durch ein über der Symphyse eindringendes Geschoss oder durch ein stechendes Instrument zu Stande; doch sind die Stichwunden an dieser Stelle ganz ungemein selten. Das Ausfliessen des Urins aus der Wunde fehlt hierbei nie. Einfache Stichverletzungen heilen gewöhnlich sehr schnell. Verletzungen mit mehr stumpfen Gegenständen hinterlassen meist lang dauernde Urinfisteln. Kugeln können unmittelbar in die Blase gelangen oder später durchbrechen und dann den Kern eines Blasensteins abgeben. Die Gefahr der Harninfiltration des Beckenbindegewebes ist vor-

handen, doch, wie es scheint, nicht sehr gross. Die Wunden werden am besten offen behandelt. Der Versuch, die verwundete Blasenwand zu nähen und dadurch eine antiseptische Behandlung möglich zu machen, kann zwar unter Umständen, das heisst bei leichter Zugänglichkeit der Blasenwunde gerechtfertigt sein; doch wolle man dabei bedenken, dass die Resultate der Blasennaht unsicher sind. Wendet man dieselbe an, so wird am besten der übrige Theil der Bauchwand offen gelassen und mit Mull ausgestopft.

II. Einfach penetrirende Bauchwunden. Es ist früher zuweilen die Behauptung aufgestellt worden, Bauchwunden könnten nicht penetriren ohne gleichzeitige Verletzung der Baucheingeweide; das ist entschieden nicht richtig, wie jeder erfahrene Chirurg durch Beispiele zu belegen wissen wird. Nicht nur Schnitt-, Hieb- und Stichwunden können ohne Complication das Bauchfell durchtrennen, sondern selbst Geschosse suchen sich zuweilen ihren Weg vor den Darmschlingen hinweg oder mitten zwischen denselben hindurch, ohne den Darm zu verletzen; doch muss man bei letztgenannten Wunden noch auf nachträgliche Perforation gefasst sein, da die gequetschte Darmwand zuweilen noch späterhin abstirbt.

Die Bauchhöhle kann von verschiedenen Seiten, auch von der unteren Beckenhöhle her, sowie durch das Zwerchfell hindurch nach vorgängiger Lungenverletzung, zuweilen auf weiten Umwegen eröffnet werden. Werden solche Wunden sich selber überlassen, so ist in sehr vielen Fällen eine tödtliche septische Peritonitis die unausbleibliche Folge, da eine an der Wunde eintretende Zersetzung mit grosser Schnelligkeit sich über die ganze Serosa zu verbreiten pflegt. Indessen besitzt die Natur ein ausgezeichnetes Mittel, um diesem üblen Ereigniss vorzubeugen: das ist der Vorfall von Baucheingeweiden, welche die Bauchhöhle luftdicht abschliessen und gewöhnlich sehr schnell mit den Wundrändern verkleben. Der häufigste und günstigste Fall ist die Einklemmung eines Netzstückes, welches, sich selber überlassen, entweder in Folge zu starker Einschnürung abstirbt, mit seinem Reste aber die Wunde fortwährend geschlossen hält, oder aber nur zusammenschrumpft. Kommt ein solcher Fall frisch in Behandlung, so wird man unter antiseptischem Schutze stets versuchen müssen, das Netzstück zu reponiren und wird, falls man auf Schwierigkeiten stösst, die Wunde selbst erweitern müssen, um dieselbe hinterher durch mehrreihige Bauchwandnähte wieder zu schliessen. Diese Restitutio in integrum ist dem Liegenlassen des Netzes entschieden vorzuziehen, da in Folge der Quetschung doch gelegentlich einmal Netzabscesse entstehen, da ferner der festgelöthete Netzstrang zu inneren Einklemmungen Gelegenheit giebt und die Narbe nach Atrophie des eingeklemmten Netzes Sitz eines Bruches zu werden pflegt. Ist das Netz bereits livide oder gar brandig, so ziehe man es ein wenig vor, unterbinde es im Gesunden in mehreren Partien mit Catgut, schneide die brandigen Theile ab und reponire den Rest; man muss dabei aber ganz sicher sein, dass die Blutung steht, und deshalb an der Schnittfläche jedes sichtbare Gefäss noch einmal einzeln unterbinden. — Auch drüsige Organe, wie die Milz, können vorfallen. Man wird dieselbe, wenn sie unverletzt und so lange sie noch nicht verändert ist, stets reponiren müssen; ist sie aber livid oder brandig, so unterbinde man den Stiel und trage sie ab. — Sollte, was allerdings noch nicht beobachtet wurde, einmal eine Wanderniere vorfallen, so würde man sie entweder gleichfalls abtragen, oder, bei gutem Kräftezustand des Verletzten, sofort durch Nephrorrhaphie an der richtigen Stelle befestigen.

Ist ein Darm vorgefallen, so wird man nach sorgfältiger Desinfection ihn ebenfalls reponiren und dabei eine Erweiterung der Wunde dreist vornehmen können. Bei der Reposition fasst man den der Wunde zunächst gelegenen Theil zwischen beide Zeigefinger und sucht ihn stückweise einzuschieben. Nach gelungener Reposition überzeuge man sich durch den in die *Bauchhöhle* gebrachten Zeigefinger, ob der Darm nicht etwa hinter das

abgelöste Bauchfell gedrängt ist. Ist derselbe bereits livide, so kann man ihn dennoch reponiren, da er sich häufig noch erholt, befestigt ihn aber mit einer durch das Mesenterium gezogenen Catgutschlinge in der Nähe der Wunde. Hier verlöthet er sich und wird bei einer nachträglich etwa erfolgenden Perforation der Koth eher nach aussen gelangen. Natürlich darf unter solchen Umständen die Bauchwunde nicht sofort, sondern erst nach einigen Tagen vernäht werden. Ist der Darm bereits brandig, so hat man die Darmresection zu machen, wie weiter unten besprochen werden soll.

Zuweilen kommt es vor, dass durch stumpfspitzige Gegenstände, z. B. das Horn eines Stiers, die vordere Bauchwand weithin aufgerissen wird, so dass die Darmschlingen sämmtlich vorstürzen und mit Staub und Schmutz bedeckt sich dem Wundarzte darbieten. In solchen Fällen braucht man durchaus nicht zu verzweifeln. Man reinige die Eingeweide und die Serosa mit aller möglichen Sorgfalt mittelst einer antiseptischen Flüssigkeit, stille jede Blutung und nähe die Bauchwand so genau wie möglich. Nicht selten erfolgt vollkommene Heilung.

III. Penetrirende Wunden mit Verletzung der Baucheingeweide sind häufigere Verletzungen als diejenigen der vorigen Gruppe. Sie kommen durch dieselben Mechanismen und in denselben Richtungen zu Stande. Dringt Darminhalt, Galle und Urin aus der eröffneten Bauchhöhle oder erfolgt eine stärkere Blutung aus der Tiefe, nicht aus der Bauchwunde selbst, oder liegt gar das verletzte Eingeweide in der Wunde vor, so ist die Form der Verletzung sichergestellt und handelt es sich meistens nur noch um Feststellung ihrer Ausdehnung. — Wir betrachten nach einander die einzelnen Organe, welche hier in Betracht kommen können.

1. Der Magen wird fast ausschliesslich durch Stich- oder Schusswunden eröffnet. Im letzteren Falle kann das Geschoss den Magen doppelt durchbohren, oder die Kugel fällt in seine Höhle und kann später durch den Stuhl entleert werden. Diese zweite Form ist bei weitem günstiger. Eine solche Verletzung kündigt sich durch bald eintretendes Blutbrechen an.

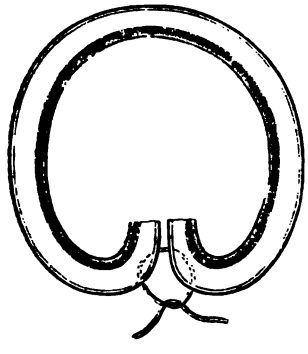
Die Brechbewegungen haben insofern ein günstiges Resultat, als sie bei nicht zu kleiner Wunde einen Prolaps des Magens zu Stande bringen, so dass der Mageninhalt nach aussen abfliesst. Ueberhaupt ist es eine merkwürdige Thatsache, dass ein Einfliessen des Mageninhaltes in die Bauchhöhle nicht eben häufig zu Stande kommt, weil der Magen sich sofort an Nachbarorgane anlegt. Dieser Ausfluss, das Erscheinen der Magenwände in der Wunde und das Blutbrechen sichern die Diagnose. Sich selber überlassen heilen solche Wunden, sowohl Stich- als Schusswunden, zuweilen vollkommen, oder mit Zurücklassung einer Magenfistel. Der berühmte canadische Jäger, an welchen Beaumont[2]) seine Versuche über Magenverdauung anstellte, ist ein allbekanntes Beispiel einer mit Hinterlassung einer Fistel geheilten Magenschusswunde. Dennoch ist es nicht gerathen, diesen Verletzungen gegenüber die Hände in den Schoss zu legen. Höchstens feine Stichwunden dürfen exspectativ behandelt werden; bei allen übrigen Verletzungen aber ziehe man den Magen, wenn nöthig nach Erweiterung der Bauchwunde, genügend vor, glätte die Ränder, nähe dieselben in doppelter Reihe mit dicht liegenden Knopfnähten, welche Serosa an Serosa bringen (s. Darmnähte) und schiebe das Organ zurück. Erscheinen die Wundlefzen nicht in der Wunde, so kann man letztere erweitern und ähnlich verfahren. Schusswunden erfordern gleichfalls die vorherige Abtragung der gequetschten Wundränder, wenn möglich durch zwei elliptische Schnitte, deren Längsachse der Längsrichtung des Magens entspricht, und darauffolgende Naht. Nur bei grossen Substanzverlusten der Magenwand wird man die Ränder der Magenwunde an diejenigen der Bauchwunde nähen und eine Fistel zu erzielen suchen. Während der Heilung muss die Ernährung ausschliesslich durch Klysmata besorgt werden.

7. Darm. Durch stechende oder schneidende Werkzeuge kann der Darm in der Weise verletzt werden, dass die Wand nur in einem Theile ihrer Dicke getrennt ist, während wenigstens die Mucosa intact geblieben ist. Werden solche Verletzungen entdeckt, so soll man sie durch einige Knopfnähte, welche aber die Mucosa nicht mitfassen dürfen, schliessen, weil sie Anlass zu nachträglichen Perforationen geben können; auch wird eine etwaige Blutung so am sichersten gestillt. Bei weitem am häufigsten aber ist die Darmwand in ganzer Dicke getrennt. Es sind nun drei Fälle möglich: entweder der Darm fällt vor und der Koth entleert sich nach aussen, oder der verwundete Darm legt sich an ein Nachbarorgan und verklebt durch adhäsive Peritonitis, oder der Koth ergiesst sich frei in die Bauchhöhle. Der erste Fall ist der günstigste. Handelt es sich um kleinere Längs- oder Querwunden, so wird man dieselben durch die gleich zu beschreibende Lembert'sche Darmnaht wo möglich in mehreren Etagen schliessen: bei queren Durchtrennungen empfiehlt sich gleichfalls die später zu beschreibende Entpennaht. Ist aber der Darm weithin zerrissen und zerquetscht, oder ist er bereits livide oder brandig, so hat man nur die Wahl, einen widernatürlichen After entstehen zu lassen, den man später zur Heilung bringt, oder die Resection des verletzten und entarteten Darmstückes mit einem entsprechenden Stücke des Mesenteriums, und zwar bis in gesunde Theile hinein zu machen. Eine bestimmte Grenze für die Ausdehnung der Resection giebt es nicht, ebensogut wie man 1—2 Cm. Darm fortnehmen kann, wird man auch 12—24 Cm. entfernen können; der glückliche Erfolg wird immer nur davon abhängig sein, ob man im Stande ist, die Bauchhöhle rein zu halten. Baum hat sogar ein Darmstück von 137 Cm. Länge entfernt, sah aber seine Patientin später sterben und bringt die in der Leiche gefundene Nierenschrumpfung in Zusammenhang mit der Verkürzung des Darmes. Er warnt deshalb davor, in der Wegnahme von Darmtheilen unnöthig weit zu gehen. Verklebt der verwundete Darm mit Nachbarorganen, unter welchen übrigens andere Darmschlingen wegen ihrer steten Bewegung die ungeeignetsten sind, so kann eine Spontanheilung zu Stande kommen, entweder so dass gar kein Koth austritt oder der ausgetretene Koth sehr schnell abgekapselt wird. Der sich bildende Kothabscess kann darauf in den Darm oder nach aussen durchbrechen und langsame Ausheilung erfolgen. Am ungünstigsten ist sofortiger Kothguss in die freie Bauchhöhle, welcher mit absoluter Gewissheit zu tödtlicher septischer Peritonitis führen muss. Wird ein solcher Erguss bei Besichtigung der Wunde bemerkt, so liegt die einzige Möglichkeit der Rettung des Verwundeten in der Aufsuchung des verletzten Darmstückes nach genügender Erweiterung der Bauchwunde, sorgfältige Reinigung der ganzen Bauchhöhle und Darmnaht. Sind bereits peritonitische Erscheinungen vorhanden, welche sich durch Schmerzen, Auftreibung des Leibes, häufiges Erbrechen von bald galliger Färbung und verfallene Gesichtszüge ankündigen, so ist die Prognose ausserordentlich übel. Man wird den Operirenden, wo nicht radeln dürfen, welche unter solchen Umständen von jedem Handeln abrieth, aber richtig bleibt es auch dann nur, durch Ausschwemmung der Bauchhöhle mit heisser physiologischer Kochsalzlösung wenigstens den letzten Versuch der Rettung nicht zu unterlassen. Ist die Peritonitis entschieden noch beschränkt, so wird wohl daran zu denken, durch Tamponade die septisch inficirten Theile, welcher die Darmschlingen hinein die Weite verbreitern, einzuhüllen.

Die Operationsmethoden haben schon seit den ältesten Zeiten Varianten aufzuweisen, doch ist es, wie Lücke (S. 1) sagt, stammen die Versuche, die grosse Neigung der Bauchwunden, sich zu verkleben, in den Nutzen zu verwandeln. Das Verdienst, dies hervorragend praktisch verwerthet zu haben, gebührt dem Franzosen Lembert, sein Nahtverfahren, wie es in der Abbildung Fig. 1 ohne weitere Beschreibung, aber in der man unschwer [illegible] Zeit mit Recht

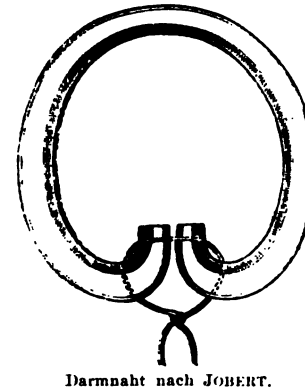
das Verbleiben der Nähte in der Bauchhöhle fürchtete, so änderte JOBERT die Methode von LEMBERT dahin ab, dass er die Fäden bis in's Darmlumen reichen liess, wie die beigegebene Abbildung (Fig. 2) zeigt. Die Naht von GÉLY (Fig. 3) ist nur eine kunstvollere Variante der Ausführung dieses Gedankens. Man nimmt einen an beiden Enden mit Nadeln versehenen Faden und sticht je eine derselben an der oberen Seite des oberen Wundwinkels ein, führt die Nadel im Darmlumen etwa 6 Cm. nach abwärts und sticht sie dort aus. Dann werden die Nadeln gekreuzt, jede in den Aus-

Fig. 1.



Darmnaht nach LEMBERT.

Fig. 2.



Darmnaht nach JOBERT.

stichspunkt der anderen eingeführt und wiederum 6 Mm. weiter ausgestochen. Zum Schlusse stülpt man die Wundränder so weit ein, dass die serösen Flächen aneinander liegen, zieht die Fäden an und knüpft dieselben. — Der Wunsch, den Nahtapparat ganz in's Darmlumen zu verlegen, hat nun zu weiteren, zum Theile sehr sinnreich ausgedachten Verschlussmethoden geführt, von denen nur die Methode von BÉRANGER-FÉRAUD — zwei durch Stecknadeln verbundene Korkstücke klemmen die Wundränder im Darm-

Fig. 3.

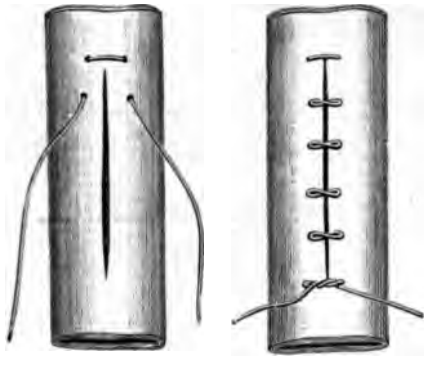


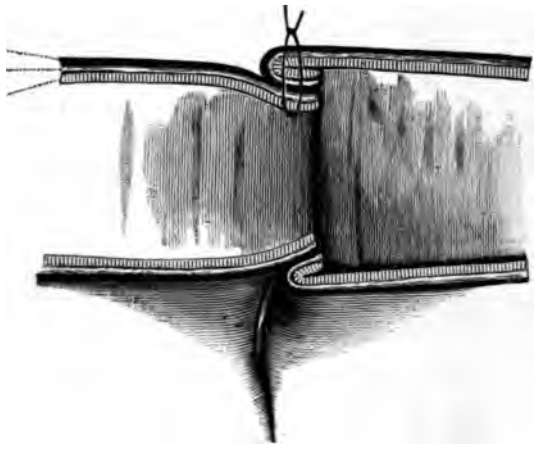
Fig. 4.

lumen zusammen — und diejenige von DENANS - - Einlegen von Metallringen in's Darmlumen — wenigstens erwähnt sein mögen. Für Querwunden ist endlich noch die durch nachstehende Fig. 4 ohne Weiteres verständliche Methode von RAMDOHR [1]), modificirt von JOBERT, zu erwähnen, durch welche eine Invagination des oberen Darmstückes in das untere, aber mit Aneinanderlegen beider seröser Flächen erzielt werden soll. Der obere Rand des aufnehmenden Darmstückes wird zu diesem Zwecke so weit in's Darmlumen gestülpt, dass er seine Serosa nach einwärts kehrt.

Betrachtet man alle Nähte vom heutigen Standpunkte aus, so leuchtet es ein, dass wir das Streben, die Naht möglichst in's Darmlumen zu verlegen, ganz ausser Acht lassen können, weil wir in der aseptischen Darmsaite, sowie in der aseptischen Seide ein Material besitzen, welches ohne jede Gefahr in der Bauchhöhle zurückgelassen werden kann. Das Durchstechen bis zum Darmlumen ist sogar von entschiedenem Nachtheile, da von dorther in den Stichcanal Fäulnisserreger einwandern, in demselben Eiterungen erregen und Anlass zur Perforation geben können. Deshalb wird die Methode von LEMBERT bei Längs- und kurzen Querwunden allen anderen vorzuziehen sein; nur dürfte wohl meistens auch hier die Anlegung einer doppelten Nahtreihe geboten sein, wie wir sie weiter unten kennen lernen werden.

Bei grossen Querwunden nämlich und völligen queren Trennungen liegen die Verhältnisse erheblich verwickelter. Bei Uebertragung der antiseptischen Wundbehandlung auf die Darmchirurgie glaubte man zunächst mit der circulären LEMBERT'schen Naht mittelst Catgut oder desinficirter Seide für alle Fälle auskommen zu können. Bald indessen zeigte sich, insbesondere wenn der Darm entzündet oder serös durchtränkt war, dass diese Methode durchaus keine genügende Sicherheit bot; die Nähte rissen aus, die Verklebungen lösten sich, zumal am Mesenterialansatz, und es entwickelte sich septische Peritonitis. Man begann deshalb sich der RAMDOHR-JOBERT'schen Invaginationsmethode zuzuwenden, obwohl dieselbe praktisch mit der grossen Schwierigkeit zu kämpfen hat, dass eine Unterscheidung

Fig. 5.



des zu- und abführenden Darmendes in der Regel nicht möglich ist und dass, wenn das abführende Darmstück invaginirt worden, für die Fortbewegung des Darminhaltes ein fast unüberwindliches Hinderniss geschaffen wird. Dieser Schwierigkeit will MADELUNG [5]) in der Weise begegnen, dass die Nähte die Darmwände nicht vollständig, d. h. dreimal durchdringen (s. Fig. 5), sondern nur so, dass man die Serosa an der Umstülpungsfalte an die Serosa des direct anliegenden eintretenden Darmstückes näht. Dann entsteht eine Klappe, welche sich wie eine Thür in ihren Angeln bewegt, so dass der Darminhalt nach beiden Seiten abfliessen kann.

Trotzdem will MADELUNG die JOBERT'sche Invagination als eine höchst gefährliche Methode ganz und gar verbannt wissen. Eine solche Invagination ist nur möglich, wenn an beiden Darmenden das Mesenterium eine gewisse Strecke weit abgelöst wird; diese Ablösung schädigt aber die Ernährung in so erheblicher Weise, dass wenigstens bei Thieren nicht selten Brand in den entblössten Darmenden eintritt.

Man kann gegen diese Anschauung einwenden, dass dieselbe beim Menschen bisher nur am Colon ihre Bestätigung gefunden hat, sowohl bei den ausgedehnten Ablösungen des Mesocolon, wie sie zur Magenresection zuweilen erforderlich sind, als auch bei Invagination des resecirten Dickdarmes, dass aber vom Dünndarm keine einzige ähnliche Erfahrung bekannt ist; ferner, dass die Gefässanordnung an diesen beiden Darmabschnitten sehr verschieden ist, indem die Gefässe für den Dickdarm nur eine einzige Arkade bilden, während im Mesenterium sich deren 3—5 übereinander finden, so dass die Möglichkeit der Entwicklung eines collateralen Kreislaufes hier erheblich grösser ist. Dessenungeachtet wird man sich schwerlich veranlasst fühlen, gegen die MADELUNG'sche Beweisführung durch Versuche am lebenden Menschen zu protestiren, sondern wird die Invagination fallen lassen müssen. — Es bleibt dann nur die LEMBERT'sche Darmnaht mit der Verbesserung von GUSSENBAUER-CZERNY [8]), d. h. der Anlegung einer doppelten Nahtreihe. Der Verschluss wird auf diese Weise ungemein sicher.

Indessen auch diese Methode hat ihre Schattenseiten. Es entsteht durch die doppelte Nahtreihe ein so erheblicher ringförmiger Vorsprung im Darmlumen, dass dadurch ein ernstes Hinderniss für die Bewegung des Darminhaltes gegeben sein kann. Dieser Schwierigkeit begegnet MADELUNG dadurch, dass er beide Darmenden schräg abschneidet und sie dann vereinigt (s. Fig. 6). NEUBER [9]) hat ein anderes, sehr sinnreiches Verfahren angegeben. Er benutzt ein decalcinirtes Knochenrohr von 2 Cm. Lichtung,

Fig. 6.

welches in der Mitte eine circuläre Auftreibung und in der Mitte dieses Wulstes eine circuläre Vertiefung besitzt. Ueber dies Rohr werden die beiden Darmenden herübergezogen und durch LEMBERT'sche Nähte vereinigt; dann wird diese Nahtreihe durch einen das Darmrohr umfassenden Faden in die circuläre Vertiefung hineingedrückt und darüber eine zweite Nahtreihe angelegt. Das Knochenrohr verschwindet nach einigen Tagen, nachdem es die Naht vor Infection geschützt und die Darmwand vor zu starkem Vorspringen nach dem Lumen gehindert hat. Neuere Modificationen wollen an die Stelle des Knochenrohres Rüben- oder Kartoffelscheiben setzen; indessen lassen sich alle diese sogenannten Verbesserungen gut entbehren.

Für die Ausführung der Darmnaht gelten folgende Regeln: Nach Eröffnung der Bauchhöhle und Vorziehen des verletzten oder erkrankten Darmes breitet man über den Bauch eine aseptische Compresse und lagert den Darm auf dieselbe. Dann werden Nähte durch die Ränder der Bauchwunde geführt und dieselbe provisorisch geschlossen, indem man die Fäden in Schlingen schürzt. Auf diese Weise wird die Bauchhöhle besser, wie durch irgend ein anderes Verfahren, vor dem Einfliessen von Darminhalt geschützt, da die Wundränder die Darmenden sehr sicher abklemmen. Nunmehr spült man die Wunde und die derselben benachbarten Theile des Darmlumens mit aller Sorgfalt aus, bis auch die Schleimhaut als aseptisch gelten kann und schreitet sodann zur Naht. Ist eine Resection nöthig, so ist die Ausschneidung eines entsprechend grossen, dreieckigen Stückes des Mesen-

[illegible] Gefässarmaden überflüssiger Weise [illegible] dem an Darmrande [illegible] der Operation [illegible] in der Lage erhalten [illegible] muss mit ganz [illegible] Perforationen [illegible] nach dem Vorschlage [illegible] gemacht hat, zuerst die Schleimhautwunde [illegible] des Mesenteriums durch einige vom Innern der [illegible] Als Nahtmaterial benutzt man die [illegible] die Nadeln dürfen nicht schneidend, sondern müssen [illegible] empfiehlt die als englische Perlnadeln Nr [illegible] käuflichen [illegible] an der Spitze gebogen werden. In deren Oehr [illegible] eingefädelt und mit der Nadel zusammen ge[illegible] Nach sorgfältiger Reinigung des genähten Darmes und Be[illegible] mit Jodoformpulver wird derselbe in die Bauchhöhle [illegible] und diese nunmehr endgiltig geschlossen. Man kann hierzu [illegible] Nähte benutzen, doch ist die mehrreihige Bauchwandnaht [illegible] Im letzteren Falle genügt als antiseptischer Schutz das [illegible] Nahtlinie mit Jodoformcollodium.

[illegible] welche zugleich das Bauchfell eröffnen, sind [illegible] man kann, wenn es sich um ausgedehnte [illegible] Durchschneidung der Sphink[illegible] was günstigere Bedingungen schaffen [illegible] gegen die Wunde verhindert [illegible] aufhebt, ausserdem [illegible] zu empfehlen [illegible] ist. In anderen Fällen [illegible] die Perforation [illegible] Schliessmuskels für die [illegible] hoch oben an der Grenze des [illegible] und Aufsuchung [illegible] kommen [illegible] und [illegible] andererseits [illegible] [illegible] Bauchhöhle [illegible]

4. Milz. Auch die Wunden der Milz tödten gewöhnlich durch Blutung und Shock und sieht man sich hier auf ein ähnliches Verfahren angewiesen, wie bei der Leber. Eine vorgefallene, stark verletzte Milz wird am besten weggenommen.

5. Nieren und Blase. Diese Verletzungen enden meist schnell tödtlich durch Urinerguss in die Bauchhöhle und consecutive Peritonitis. Gewöhnlich hat man den intraperitonealen Nierenverletzungen gegenüber die Hände in den Schoss gelegt; allein mit grossem Unrecht. Die Literatur enthält nicht wenige Mittheilungen über penetrirende Stich- und Schussverletzungen der Niere, welche glücklich verliefen. Freilich kann man auf solchen Ausgang nur bei engem Wundcanal hoffen; breite Eröffnungen des Bauchfelles aber, welche Blut und Harn frei einströmen liessen, endeten bisher ohne Ausnahme tödtlich. Es dürfte sich in Zukunft wohl lohnen, auch in solchen Fällen den Leib zu eröffnen und durch Naht des verletzten Ueberzuges die Wunde extraperitoneal zu machen. — Ebenso sollte bei intraperitonealen Blasenverletzungen in gleicher Weise vorgegangen werden. Einzelne Verletzte konnten bereits auf diesem Wege gerettet werden, und es unterliegt keinem Zweifel, dass wachsende chirurgische Energie hier immer bessere Früchte zeitigen wird.

Literatur: [1]) Ramdohr (Wolfenbüttel), Moebius, Observationes medicae miscellaneae theoreticae practicae. Helmstadii 1730 in Haller, Disputat anat. Gottingae 1751, VI. — [2]) W. Beaumont, The case of Alexis San Martin, who was wounded in the stomach by a load of duck-shot, with experiences. Amer. Med. Record. 1825, VIII. [3]) Rayer, Traité des maladies des reins. Paris 1842. — [4]) G. Simon, Chirurgie der Nieren. Stuttgart 1876, II. — [5]) Gussenbauer und v. Winiwarter, Die partielle Magenresection. Arch. f. klin. Chir. 1876, XIX. — [6]) M. Bartels, Die Traumen der Harnblase. Ibid. 1875, XXII. — [7]) Czerny, Zur Darmresection. Berliner klin. Wochenschr. 1880, Nr. 45 und 48. — [8]) Madelung, Ueber circuläre Darmnaht und Darmresection. Verhandl. d. deutschen Gesellsch. f. Chir. 1881, X. — [9]) Neuber, Zur Technik der circulären Darmnaht. Ibid. 1884, XIII. — [10]) W. Baum, Wie viel Darm kann der Mensch entbehren? Fortschr. d. Med. 1884, II, Nr. 24. — [11]) Madelung, Ueber eine typische Form von Pfählungsverletzung des Unterleibes. Deutsche med. Wochenschr. 1890, Nr. 1.

E. Küster.

Bauerhufen, Pommern, 19 Km. von der Station Cöslin. Einfaches Fischerdorf mit Ostseebad. *Edm. Fr.*

Bauhin'sche Klappe, s. Darm.

Bauhygiene. Es ist eine nothwendige Consequenz, dass die Hygiene, die sich ja vorzüglich mit der Untersuchung und Werthbestimmung der äusseren, auf die menschliche Gesundheit einwirkenden Factoren beschäftigt, auch jenen Verhältnissen ihr Augenmerk zuwendet, die durch unsere Wohnstätten für uns geschaffen werden. Sie hat sich bestrebt, für diese so wichtigen, weil so beharrlich zur Geltung kommenden Einflüsse gewisse Principien aufzustellen, deren Befolgung es ermöglicht, dass nicht blos die persönliche Sicherheit durch eine solide, technisch vollendete Construction gewahrt, sondern dass auch in jeder anderen Weise die Gesundheit des Einzelnen, sowie der ganzen Familie erhalten und gefördert wird.

Die Bauhygiene muss sich demnach beschäftigen: erstens mit jenen Anforderungen, die in gesundheitlicher Beziehung an jeden einzelnen Neubau zu stellen sind, sodann zweitens mit den hygienischen Principien, nach welchen diese einzelnen Baulichkeiten zu grösseren Complexen zu gruppiren sind, mit der Anlage neuer Städte und Stadttheile, der Stadterweiterung und Allem, was dahin gehört.

Es schliessen diese Principien auch noch die Aufgabe in sich, sanitäre Verbesserungen, besonders auch solche, deren Zweckmässigkeit sich im Laufe der Zeit allmälig herausstellt, in schon bewohnten Gebäuden einzuführen, soweit dazu die Möglichkeit vorliegt.

teriums zu vermeiden, da durch dieselbe die Gefässarcaden überflüssiger Weise geschädigt werden; vielmehr trägt man das Gekröse dicht am Darmrande ab (Fig. 6) und faltet den Ueberschuss am Schlusse der Operation in zwei Platten zusammen, welche durch einige Catgutnähte in der Lage erhalten werden. Die Ansatzstelle des Mesenteriums an den Darm muss mit ganz besonderer Sorgfalt genäht werden. Da hier am leichtesten Perforationen entstehen, so kann es zweckmässig sein, nach dem Vorschlage, welchen WÖLFLER für Magenresectionen gemacht hat, zuerst die Schleimhautwundränder in der Nähe des Mesenteriums durch einige vom Lumen her angelegte Nähte zu vereinigen. Als Nahtmaterial benutzt man die allerfeinste käufliche Seide; die Nadeln dürfen nicht schneidend, sondern müssen rund sein. MADELUNG empfiehlt die als englische Perlnadeln Nr. 12 käuflichen Nadeln, welche ein wenig an der Spitze gebogen werden. In deren Oehr kann die Seide nur trocken eingefädelt und mit der Nadel zusammen gekocht werden. Nach sorgfältiger Reinigung des genähten Darmes und Bestreichen der Nahtreihe mit Jodoformpulver wird derselbe in die Bauchhöhle zurückgebracht und diese nunmehr endgiltig geschlossen. Man kann hierzu die provisorischen Nähte benutzen; doch ist die mehrreihige Bauchwandnaht empfehlenswerther. Im letzteren Falle genügt als antiseptischer Schutz das Bepinseln der Nahtlinie mit Jodoformcollodium.

Mastdarmwunden, welche zugleich das Bauchfell eröffnen, sind höchst gefährliche Verletzungen; man kann, wenn es sich um ausgedehnte Zerreissungen handelt, nur durch vollständige Durchschneidung der Sphinkteren bis zum Steissbein (G. SIMON) etwas günstigere Bedingungen schaffen, indem man dadurch jedes Andrängen der Kothsäule gegen die Wunde verhindert und die eine Kothinfiltration begünstigenden Momente aufhebt; ausserdem ist eine feste Tamponade des Darmes mit Jodoformmull zu empfehlen, bis die Bauchhöhle durch adhäsive Peritonitis abgeschlossen ist. In anderen Fällen freilich wird man die Wunden zu nähen suchen. Liegt die Perforation weit unten, so wird sie mit und ohne Durchschneidung des Schliessmuskels für die Naht zugängig zu machen sein; liegt sie aber hoch oben, an der Grenze des S romanum oder noch höher, so kann nur die Laparotomie und Aufsuchung der Perforation bei stark erhöhtem Becken in Frage kommen.

3. Leber und Gallenblase. Die Wunden der Leber und Gallenblase werden gefährlich einerseits durch heftige Blutungen, andererseits durch das Einfliessen der Galle in den Bauchfellraum, welche freilich nur dann Peritonitis erzeugt, wenn sie vorher inficirt war. Fliesst nichts aus der Wunde ab, so wird die Diagnose meist nur vermuthungsweise aus Richtung und Verlauf derselben zu stellen sein; doch kann ein schnell wachsender intraperitonealer Erguss im rechten Hypogastrium, zunehmende Anämie und Schmerzhaftigkeit der Lebergegend die nöthigen Fingerzeige abgeben. Meistens wird man sich diesen Verletzungen gegenüber exspectativ zu verhalten haben, wenigstens dann, wenn der Bluterguss nicht gross ist und nicht wächst; anderenfalls ist die Bauchhöhle genügend zu eröffnen und die Quelle der Blutung aufzusuchen. Freilich ist auch dann dieselbe nicht leicht zu stillen. Nähte und Umstechungsfäden reissen meistens aus, so dass nur die Anwendung des Thermokauters und des antiseptischen Tampons übrigbleibt. Letzterer kann in die Tiefe der Bauchhöhle versenkt werden, doch muss wenigstens ein Zipfel nach aussen geleitet sein. Ist ein verwundeter Lebertheil vorgefallen, so kann man die Reposition bis zum Aufhören der Blutung verschieben. — Wunden der Gallenblase können zwar in sehr seltenen Fällen mit Bildung einer Gallenfistel heilen; [illegible] wird das rationellste Verfahren nach Feststellung der Diagnose in [illegible] in der Naht der Gallenblase bestehen können, welche, in gleicher Weise am Darm, durch doppelte Nahtreihe zur Ausführung kommt

sichtigen, da bei diesen Bodenarten das Wasser weder abläuft, noch durchsickert, sondern nur von der Oberfläche abdunstet. Muss auf solchem Grunde ein Haus gebaut werden, so vermag man zwar die Mauern gegen die vom Grunde aufsteigende Feuchtigkeit durch Isolirungsschichten (Asphalt, Cementmörtel, Klinkersteine, Schieferplatten, in neuester Zeit auch Glasplatten) zu schützen; viel richtiger dagegen ist, durch gründliche Drainage die Trockenheit des Bodens herbeizuführen und auch dadurch das Trockenbleiben der Mauern zu befördern.

Dieselben Rücksichten auf die Trockenheit des Bodens neben anderweitigen sanitären Gesichtspunkten lassen es als nothwendig erscheinen, über die Grösse der Grundwasserschwankungen an einem Orte, wo wir Gebäude aufführen wollen, unterrichtet zu sein. Es ist bekannt, dass gerade an der Grenze zwischen Wasser und Luft gewisse organische Veränderungen, Fäulnissvorgänge, am lebhaftesten ablaufen. Hamburg liefert hierfür ein lehrreiches Beispiel. Als nach dem grossen Brande die Stadt neu angelegt und hierbei auch besser canalisirt und entwässert wurde, machten wohl einzelne Ingenieure darauf aufmerksam, dass durch diese Einrichtung der Grundwasserspiegel sinken müsse, und dass deshalb die Piloten zu den Fundirungsarbeiten tiefer als bisher versenkt werden müssten; allein dieses geschah in den meisten Fällen nicht und die Folge davon war, dass die bald der Luft, bald dem Wasser ausgesetzten Theile der Piloten zu faulen begannen und diese nun mit grossen Kosten ausgewechselt (unterfangen) werden mussten. Es ist klar, dass ähnliche Vorgänge im Boden, wenn sie in einer Schicht vor sich gehen, die noch in das Bereich unseres Hauses hineingehört, für uns nicht gleichgiltig sein können. Deshalb muss als Grundsatz festgehalten werden, dass die Kellersohle vom höchsten Grundwasserstande nicht erreicht werden darf.

Es ist auf Grundlage aller dieser und analoger Erfahrungnn als erste Bedingung für die Anlage eines Wohnplatzes die Trockenlegung desselben zu betrachten, deren Ausführung je nach den Verhältnissen wechseln wird — durch Aufschüttung und Bodenentwässerung, am zweckmässigsten wohl durch Drainage, wenn dieselbe nach den Niveauverhältnissen irgend möglich ist.

Auch Anpflanzungen von gewissen, schnell wachsenden Pflanzen, der Weiden, der Sonnenblume (Helianthus annuus), dem wilden Reis oder Indianerreis (Zizania aquatica), neuester Zeit auch dem Gummibaum (Eucalyptus globulus), die dem Boden viel Wasser entziehen, können, wie mannigfache Erfahrungen ergeben haben, einen förderlichen Einfluss hierauf ausüben.

Aus derselben Rücksicht für Trockenheit sind Mulden und Steilränder bei der Wahl eines Bauplatzes zu vermeiden, und ist man doch genöthigt, dort zu bauen, so muss man umsomehr für künstliche Drainage sorgen und namentlich Steilrändern bis zu einem gewissen Grade fern bleiben. In solchen Fällen soll man deshalb nie direct an den Berg anbauen, sondern lieber etwas abgraben, damit das Haus bis zu einem gewissen Grade frei steht.

Ausserdem haben wir bei Betrachtung des Bodens, auf dem wir uns niederlassen wollen, die Umgebung, die Vegetation zu berücksichtigen; ferner ist der eventuellen Nachbarschaft von Sümpfen, aber auch der von Bächen und Flüssen, dem Laufe der letzteren, ihrem etwaigen Eindringen in den Boden, sowie der zeitweilig von ihnen ausgehenden Ueberschwemmung Aufmerksamkeit zuzuwenden und endlich die Nähe gewisser Industriezweige, Fabriken etc. in Betracht zu ziehen.

Mit Rücksicht auf den Bau selbst ist ein unnöthiges Aufwühlen des Bodens, besonders in gewissen malariareichen Gegenden, zu vermeiden, das

ganze Terrain soll sodann mit einem gleichen Niveau versehen, die Senkungen ausgefüllt und besondere Sorgfalt auch dem Abflusse des Regens gewidmet werden; in stark durchlässigem Boden ist eine rings um die Hausmauern gehende Pflasterung und Asphaltirung neben geeigneter Nivellirung zum Abflusse, oder noch besser, die Isolirung der Grundmauern durch einen rings um das Haus zu ziehenden Luftgraben sehr wirksam, um den Regen von den Hausmauern abzuhalten.

2. In zweiter Linie haben wir uns mit den Anforderungen zu beschäftigen, die an das Baumaterial gestellt werden sollen; dieselben ergeben sich von selbst bei Betrachtung des Zweckes, den wir mit der Herstellung unserer Wohnungen überhaupt verbinden. Unsere Wohnung, unser Haus kann sehr gut mit der Kleidung in eine Parallele gebracht werden, sie soll uns gegen die directe, unvermittelte Einwirkung der Aussenwelt schützen, soll aber dabei die Communication mit der Aussenwelt, den Austausch gewisser Stoffe nicht behindern, sondern nur in gewissen Beziehungen modificiren. So wie die Kleidung mit dazu beiträgt, den Einfluss der Luftbewegung, der Temperatur, der Feuchtigkeit zu reguliren, so soll dies auch die Wohnung thun, und wie bei der Kleidung das Material, aus der sie gefertigt wird, keineswegs gleichgiltig ist, so auch bei dem Hause.

Es sind hauptsächlich vier allgemeine Gesichtspunkte, die wir bei der Wahl der Baumaterialien in's Auge zu fassen haben.[2])

Für's Erste, dass unsere Wände zwar die directe Einwirkung den äusseren Luft, die Windströmungen, abzuhalten haben, dass sie jedoch einer wirksamenn Factor abgeben in Bezug auf die Erneuerung der Luft, dass sie einen gewissen Luftwechsel gestatten und so die »natürliche Ventilation« vermitteln.

In zweiter Linie muss durch das Baumaterial eine gewisse Trockenheit unserer Wände herbeigeführt und erhalten werden können; ein Moment, das schon für den erstgenannten Zweck von Bedeutung ist, aber weiterhin mit Rücksicht auf die Wärmeökonomie, besonders aber auch mit Rücksicht auf die Entwicklung niederer Organismen eine grosse Rolle spielt.

Als dritter Punkt ist zu beachten, dass das Haus zu unserer Wärmeregulirung beizutragen hat, wobei ebenfalls das Material wesentlich von Einfluss ist.

Viertens darf das Baumaterial keine krankmachenden Keime enthalten und für sie kein geeignetes Nährmaterial abgeben.

Wir betrachten zunächst die Rolle, die die Baumaterialien als Vermittler der natürlichen Ventilation zu spielen haben. Im Allgemeinen werden als Baumaterial verwendet: Erdarten, Steine, Mörtel, Eisen, Holz. Die Untersuchungen Lang's, die sich auf die Permeabilität der Baumaterialien für Luft erstreckt haben, lassen uns folgende Reihenfolge mit abnehmender Permeabilität aufstellen:

1. Kalktuffstein.
2. Schlackenstein, Haardt a. Sieg 1873.
3. » aus Zuffenhausen bei Stuttgart.
4. » englischer.
5. » Osnabrück 1873.
6. » » 1871.
7. Cendrinsteine.
8. Fichtenholz über Hirn (Querschnitt).
9. Luftmörtel.
10. Ziegel, bleich, Osnabrück.
11. Beton.
12. Handziegel, stark gebrannt, München.
13. Klinker (Verblendstein), unglasirt.
14. Portland-Cement.
15. Maschinenziegel (München).
16. Grünsandstein, oberbayerischer.
17. » schweizerischer.
18. Handziegel, schwach gebrannt, München.
19. Eichenholz über Hirn.
20. Gyps, gegossen.
21. Klinker, glasirt, welch letzterer undurchlässig ist.

Als Massstab für die quantitative Leistung dieser Materialien führen wir eine zweite Tabelle LANG's an, die Permeabilitätsconstante betreffend*:

Bruchsteine:	
Grünsandstein, oberbayerischer	0,130
» schweizerischer	0,118
Kalktuffstein	7,980
Künstliche Steine:	
Ziegel, bleich, Osnabrück	0,383
» schwach gebrannt, Handf., München	0,087
» hart » » »	0,203
» Maschinenf., München	0,132
Klinker, glasirt	0
» unglasirt	0,145
Hochofenschlackenstein, Osnabrück	1,687—1,890
» Haardt a. Sieg 1873	7,597
Schlackenstein, engl. ausserordentlich feinkörnig	2,633
» Zuffenhausen bei Stuttgart	4,169—6,657
Cendrinquadern, München	1,125—1,708
Bindemittel:	
Luftmörtel	0,907
Beton	0,258
Portland-Cement	0,137
Gyps, gegossen	0,041
Hölzer:	
Eichenholz über Hirn	0,007
Fichtenholz » »	1,010

Wir ersehen hieraus die grosse Durchlässigkeit des Luftmörtels. Die Ziegel sind hinsichtlich ihrer Permeabilität sehr verschieden; es scheint, dass bis zu einem gewissen Grade die Durchlässigkeit derselben mit der Stärke des Brennens zunimmt. Ist aber ein gewisser Hitzegrad erreicht, bei dem die darin enthaltenen Silicate zu schmelzen beginnen, dann nimmt natürlich die Durchlässigkeit wieder ab.

Beton und Cement gehören in trockenem Zustande zu den durchlässigeren Materialien; dieselben werden dann erst bleibend dicht, wenn sie sich längere Zeit unter Wasser befunden haben.

Die Holzarten scheinen in ihrer Durchlässigkeit weit auseinander zu gehen. Für die geringere Permeabilität des Langholzes spricht auch das Aussehen mancher Weissdecken in Zimmern, in denen durch Oefen oder Lampen etwas Russ erzeugt wird. Wenn solche Zimmerdecken lange nicht geweisst oder geputzt werden, so zeichnet sich jeder Balken, jede Latte des darüber befindlichen Bodens ab, in der Art, dass, wo Latten und Balken liegen, die Decke weisser erscheint, als an den Stellen, welche den Zwischenräumen entsprechen. Die Latten und Balken sind ein theilweises Hinderniss für den Luftwechsel, welcher in den Zwischenräumen natürlich viel ungehinderter vor sich gehen kann und in diesem Masse hier auch mehr von dem mit der Luft transportirten Russ absetzen muss, als dort, wo Balken und Latten liegen. — Im Allgemeinen ist das Holz nur nach seiner Längs-, nicht nach der Querrichtung durchlässig.

Cendrinsteine, ein Gemisch von schwarzem Kalk und Strassenschmand, gehören zu den sehr durchlässigen Materialien; als durchlässigstes Material erscheint der Kalktuffstein. Sandsteine können in ihrer Durchlässigkeit sehr weit auseinandergehen von 0,0090 (dichter Solinger Sandstein) bis 0,3666 (sehr lockerer französischer Sandstein).

* Diese Permeabilitätsconstante (mit dem Buchstaben c bezeichnet) wird gefunden nach der Formel: $c = \frac{d\,Q}{(p_1 - p_0)}\,q$, hierbei ist d die Dicke des Materials in Metern, hier 0,030 Meter; Q die in Litern ausgedrückte Luftmenge, die in einer Stunde pro Quadratcentimeter durchgegangen; q die ventilirende Oberfläche in Quadratcentimeter; $p_1 - p_0$ der Ueberdruck Druckdifferenz in Kilogramm pro Quadratcentimeter, hier 0,0108.

Bei der Durchlässigkeit ganzer Mauern kommt jedoch noch ein Factor in Betracht, der es erklärlich macht, dass der Ventilationseffect hier nicht gleichen Schritt hält mit dem angewandten Material. Aus einer Tabelle MÄRKER'S [2]) ergeben sich für Mauern aus verschiedenem Material folgende Grössen:

1 Qm. Wandfläche ventilirte in 1 Stunde:

Sandstein	1,69 Cbm.
Kalkbruchstein	2,32 »
Backstein	2,83 »
Kalktuffstein	3,64 »
Lehmstein	5,12 »

Nun ist aber Kalkbruchstein so gut als undurchlässig, jedenfalls weit weniger durchlässig als Sandstein und übertrifft diesen letzteren nach vorangehender Tabelle bedeutend in seiner ventilirenden Kraft, es muss daher dieses Resultat auf einen anderen Factor bezogen werden, und zwar ist dieser hier ausschlaggebende Factor der Mörtel, der schon nach unserer Tabelle oben eine sehr bedeutende Permeabilität besitzt, gewöhnlich aber noch viel durchlässiger ist, da der oben zur Untersuchung verwendete aus sehr feinem Quarzsande hergestellt wurde, wie er sonst nicht gebraucht wird. Die Mauern erhalten nun je nach dem verschiedenen Material verschiedene Mengen Mörtel. Das Verhältniss ist ungefähr folgendes:

Kalkbruchstein	Kalktuffstein	Backstein	Sandsteinquadern
$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{5}$—$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$—$\frac{1}{8}$

des ganzen Mauercubus

Es empfehlen sich auch dort, wo man auf die natürliche Ventilation durch die Permeabilität des Baumaterials reflectirt, bei undurchlässigerem Material recht breite Mörtelbänder. Dann sind Steine, von unregelmässigen Flächen begrenzt und demgemäss zur Ausfüllung der grossen Zwischenräume mehr Mörtel erfordernd, von Vortheil.

Die Permeabilität unserer Mauern kann aber durch manche Umstände modificirt und beeinträchtigt werden, so durch die Wandbekleidung.

Wasserglasanstrich hebt die Durchlässigkeit nahezu völlig auf, desgleichen Oelanstrich, so lange er neu ist; die Länge der Zeit erhöht die Durchlässigkeit der mit gutem Oelanstrich versehenen Materialien wieder. Leimfarbe verringert ebenfalls die Permeabilität ziemlich bedeutend und zwar um so mehr, je stärker der als Bindemittel verwendete Leim ist; die geringste Einbusse erleidet die Durchlässigkeit der Baumaterialien durch Anstrich mit Kalkfarbe.

Der Einfluss des Tapetenüberzugs scheint bezüglich seiner, die Permeabilität beeinflussenden Wirkung zwischen Oelanstrich und Anstrich mit Leimfarbe zu stehen, und zwar ist seine Wirkung um so grösser, je dichter der verwendete Klebstoff ist.

Wir werden wohl nicht in allen Fällen auf die Permeabilität der Baumaterialien Anspruch machen; in grossen Anstalten, z. B. wo durch künstliche Mittel eine Lufterneuerung herbeigeführt werden kann und muss, es auch sehr viel darauf ankommt, die Wände möglichst keimfrei zu erhalten, werden wir vielfach eine inpermeable Wand herzustellen empfehlen, die leicht von etwaigen pathogenen Keimen befreit werden kann. In Krankenhäusern z. B. ist die Gefahr nicht ausgeschlossen, dass diese Keime bei dem durch die Wand sich vollziehenden Luftwechsel in die Wand gelangen, in den Poren stecken bleiben und nun daselbst eventuell Gelegenheit finden, sei es, sich zu conserviren, sei es, sich gar weiter zu entwickeln und unter geeigneten Bedingungen wieder in die Luft des Raumes zu gelangen. Von diesem Gesichtspunkte aus wird es sich empfehlen, die Wände impermeabel

zu machen, sie mit einem impermeablen, leicht — eventuell mit Desinfectionsmitteln abwaschbaren Anstrich oder Ueberzug zu versehen.

Als zweites wichtiges Erforderniss haben wir eine gewisse Trockenheit der Wände, der Baumaterialien hingestellt. Feuchte Wohnungen werden wohl allgemein als insaluber angesehen. Sie vermehren den Wassergehalt der Luft, stören die Wärmeökonomie unseres Körpers, geben zu Pilzwucherungen innerhalb der Wohnung Veranlassung und beeinträchtigen sehr wesentlich den natürlichen Luftwechsel.

Der Einfluss der Befeuchtung des Baumaterials auf dessen Durchgängigkeit für Luft ist derjenige Effect, über den bereits genaue experimentelle Untersuchungen vorliegen. Wie natürlich, werden verschiedene Baumaterialien nach geschehener Durchfeuchtung dem Luftdurchgange in wesentlich verschiedenem Grade verschlossen, und erleidet die Permeabilität um so weniger Einbusse, je grösser die Poren des Materiales sind; folgende Tabelle giebt einen Massstab für diese Vorgänge.

Material	Liter durchgegangener Luft pro Quadratmeter und Minute		Bruchstück der im durchfeuchteten Zustande durchgegangenen Luft nach Proc.	Verlust der Permeabilität in Procent
	trocken	feucht		
Bruchsteine:				
Grünsandstein, oberbayerischer	7,8	1,4	17,8	82,1
» schweizerischer	7,1	2,1	29,5	70.5
Kalktuffstein	478,8	233,2	48,7	51,3
Künstliche Steine:				
Ziegel, bleich, Osnabrück . .	23,3	5,1	21,8	78,2
» schwach gebr., Handf. München	19,3	7,8	40,4	59.6
» stark gebr., Handf. München	9,6	1,5	15,6	84,4
» Maschinenfabrik München	7,9	1,7	21,5	78,5
Hohofenschlackenstein Osnabrück	93,0 —113,4	10,2 —15,8	9,0—16,9	91,0—83,1
Hohofenschlackenstein Haardt a. Sieg 1873 .	455,8	41,0	8,9	91,1
Schlackenstein, englischer . .	158,0	1,1	0,7	99,3
» Zuffenhausen .	239,6	2,6	1,1	98,9
Cendringuadern	10,68— 18,80	8,17—11,21	51,1—76,5	48,9—23,5
Bindemittel:				
Luftmörtel	54,4	3,9	7,1	92,9
Beton	15,5	0,0	0,0	100,0
Portland-Cement	8,2	0,0	0,0	100,0

Aber selbst durchfeuchtetes Material kann an seiner Permeabilität noch weitere Einbusse erleiden, und zwar durch Einwirkung des Frostes; so fand Lang [2]):

Material	Durchgegangene Luft in Liter pro Stunde bei der Dicke von 3 Cm. und 0,0108 Kgrm. Ueberdruck		Abnahme Procent
	feucht	gefroren	
Thonplatte	64,1	41,6	35
Gyps *A*	324,0	240,0	26
» *B*	742,0	598,0	19

Die Abnahme ist grösser, als dies durch die blosse Volumsvermehrung beim Uebergang von Wasser zu Eis erklärt werden kann, da hier das Ver-

hältniss von 11 : 10 eintreten müsste; sie wird vielleicht hervorgerufen durch Bildung zarter Eisnadelschichten an der Oberfläche, die das Eindringen der Luft erschweren, sowie dadurch, dass die Eistheilchen im Innern nicht verschiebbar sind und in Folge dessen grösseren Widerstand und grössere Undurchgängigkeit veranlassen.

Für diese Fragen der Trockenhaltung unserer Wohnungen ist auch noch das Wasserfassungsvermögen der verschiedenen Baumaterialien von Interesse; es geht nicht ganz parallel, wie vielleicht erwartet werden könnte, der Durchlässigkeit und ist aus folgender Tabelle, die diese beiden Eigenschaften in absteigender Reihe demonstrirt, ersichtlich.

Durchlässigkeit	Wasserhaltungsvermögen
1. Kalktuffstein.	1. Schlackenstein (Zuffenhausen).
2. Schlackenstein, Haardt (1873).	2. Cendrinstein (München).
3. » Zuffenhausen.	3. Handziegel (schwach gebr., München).
4. » englischer.	4. Maschinenziegel (München)
5. » Osnabrück (1873).	5. Handziegel (stark gebr., München).
6. » » (1871).	6. Luftmörtel.
7. Cendrinsteine.	7. Schlackenstein (englischer).
8. Luftmörtel.	8. » (Haardt, 1873).
9. Ziegel (bleiche).	9. Ziegel (bleiche), Osnabrück (1873).
10. Beton.	10. Schlackenstein, Osnabrück (1873).
11. Handziegel (stark gebr., München).	11. » » (1871).
12. Klinker (unglasirt).	12. Kalktuffstein.
13. Portland-Cement.	13. Beton.
14. Maschinenziegel (München).	14. Portland-Cement.
15. Grünsandstein (oberbayerischer).	15. Grünsandstein (oberbayerischer).
16. » (schweizerischer).	16. » (schweizerischer).
17. Handziegel (schwach gebr., München).	17. Klinker (unglasirt).
18. Gyps (gegossen).	18. » (glasirt).
19. Klinker (glasirt).	

In Zahlen ausgedrückt beträgt die Wasseraufnahme:

Material	Gewichtsprocente	Volumprocente
A. Bruchsteine:		
1. Carrara-Marmor	0,04— 0,08	0,11— 0,22
2. Oberpfälzer Granit (rauh)	0,17— 0,23	0,45— 0,61
3. Grünsandstein	2,12— 4,34	5,45—10,84
4. Dolomit	6.50	14,70
5. Kalkbruchstein	7,26	17,70
6. Kalktuffstein	11,80	20,20
B. Künstliche Steine:		
7. Klinker (glasirt)	— —	— —
8. Ziegel (München)	16,5 —19,1	28,2 —32,7
9. Hochofenschlackensteine (Osnabrück)	15,3	23,5
10. Cendrinsteine (München)	25,8 —31,0	52,1 —59,7
C. Bindemittel:		
11. Luftmörtel	14,8	26,0
12. Beton	11,3	19,1
13. Portland-Cement (gegossen)	11,0	17,8

Der Wassergehalt kommt natürlich in erster Linie bei einem Neubau zur Geltung. Dabei ist es von Vortheil, eine klare Vorstellung darüber zu gewinnen, wie viel Wasser ungefähr in einem eben fertig gewordenen Hause vorhanden ist. Hierbei sei der Einfachheit halber vollständig abgesehen von etwaiger aufsteigender Feuchtigkeit in Folge mangelhafter Drainirung und Austrocknung des Baugrundes oder von der bei atmosphärischen Niederschlägen die Wand in horizontaler Richtung durchdringenden Feuchtigkeit. In dieser Weise wurde die Wassermenge eines Wohnhauses von 3 Etagen

(Erdgeschoss, 1. und 2. Stock und Kellerraum) mit je fünf Zimmern und Küche von PETTENKOFER folgender Schätzung unterworfen.

Bei einer Länge von 14 Meter, einer Breite von 11 Mm., einer Höhe von 16,5 Meter vom Kellerpflaster bis zum Hauptgesims erfordert ein solches Haus circa 7270 Cbm. Mauerwerk, hierzu 167,000 Backsteine, sowie 1454 Hl. Mörtel (davon $^1/_3 = 484$ Hl. fetten gelöschten Kalkes).

Ein Ziegelstein von gewöhnlicher Grösse, mittelhart, gut gebrannt, hat nahezu 5 Kgrm. Gewicht und vermag mehr als 10% seines Gewichtes Wasser einzusaugen; angenommen, er empfange durch Benetzen mit dem Maurerpinsel, Eintauchen, Uebergiessen mit Mörtel und zeitweise auch mit Wasser nur 5% Wasser, so saugen diese 167.000 Ziegeln während des Hausbaues 41.750 Liter Wasser auf; der Mörtel macht gewöhnlich $^1/_5$ des Mauerwerkes aus, enthält aber viel mehr Wasser als die Steine. Wenn wir also das gesammte im Mörtel vorhandene Wasser eben so hoch annehmen, wie in den Steinen des Neubaues, so ist dies gewiss viel zu niedrig gegriffen, wir erhalten dann die Zahl von 83.500 Litern Wasser, die zum grössten Theile wieder fortgeschafft werden müssen, ehe das Haus ohne Gefahr für die Gesundheit bezogen werden kann.

Diese grosse Menge Wassers wird nun vorzüglich auf einem einzigen Wege, durch die Luft, aus den Mauern entfernt, und hierzu bedarf es je nach dem Materiale verschieden langer Zeit. Es liegen auch Untersuchungen über die Zeitdauer vor, innerhalb welcher die durch Befeuchten zum Theile in Verlust gerathene Durchlässigkeit sich wieder herstellt, wie aus beifolgender Tabelle, in der auch das Verhältniss der Permeabilitätszunahme zur Beobachtungszeit angegeben ist, ersichtlich ist.

Material	Permeabilitäts-zunahme in Litern	Zeit zwischen beiden Versuchen in Minuten	Verhältniss der Permeabilitätszunahme zur Zeit zwischen beiden Versuchen
A. Bruchsteine:			
Grünsandstein	0,3—1,1	59—168	0,0051—0,0065
Kalktuffstein	164,0	80	2,0500
B. Künstliche Steine:			
Ziegel (Münchener)	0,4—10,6	70—73	0,0059—0,1452
Hohofen-Schlackensteine (Osnabrück)	14,3—31,9	60—288	0,1051—0,4950
Cendrinsteine	4,0—11,9	430—1434	0,0083—0,0136
C. Bindemittel:			
Luftmörtel*	0,6	107	0,0056
Beton**	—	—	—
Portland-Cement**	—	—	—

Die Austrocknung eines Hauses erfolgt nun verschieden rasch, je nach den localen Bedingungen, dem Baumaterial (poröse Baumaterialien geben das aufgenommene Wasser desto rascher ab, je grobkörniger sie sind, d. h. je bedeutender die Grösse ihrer einzelnen Poren ist), den Witterungsverhältnissen, dem Zustande des Neubaues selbst, ob derselbe bewohnt ist, geheizt wird u. s. f.

Immer ist es aber der einfache Vorgang der Verdunstung, durch den die Austrocknung erzielt wird, und diese wird dort am intensivsten vor sich gehen, wo der grösste Luftwechsel stattfindet, also an der äusseren Oberfläche des Hauses, und in dem Masse, als diese austrocknet, rückt von innen die Feuchtigkeit nach. Eine rohe Ziegelwand begünstigt nach aussen

* Nach 5 Tagen hatte dieser Mörtel erst 0,92 seiner ursprünglichen Permeabilität.
** Wird durch längeres Liegen im Wasser undurchlässig.

hin die Verdunstung sehr, viel weniger schon, wenn sie mit einer Mörtelschicht überzogen ist. Deshalb ist es auch durchaus nothwendig, die Häuser nicht zu früh zu bewerfen, namentlich an der Aussenseite, weil sonst die Austrocknung sehr erschwert wird.

Für diese Leitung des Wassers an der äusseren Oberfläche ist abermals das Material sehr wichtig; es muss derart sein, dass das Wasser, welches die Wand von innen befeuchtet, sich leicht hindurchzieht und vertheilt.

Vielleicht ist darauf der Widerspruch zurückzuführen, der sich bei der Anwendung von Schlackensteinen als Baumaterial zwischen Theorie und Praxis herausgestellt hat. Diese Hochofensteine, die besonders in der Nähe von Eisenhüttenwerken zu Häuserbauten benutzt werden, kommen meistens nur in sehr unregelmässigen Stücken, ähnlich wie Bruchstein, in Verwendung und brauchen daher sehr grosse Mörtelmassen zur Ausgleichung der Zwischenräume. Als man nun einmal den Versuch machte, grosse quaderförmige Schlackensteine zu giessen und diese zum Bau zu verwerthen, wobei nur sehr schmale Mörtelbänder nothwendig waren, da trat, trotzdem der Bau sehr rasch ausgetrocknet war, nach dem Beziehen desselben die eigenthümliche Erscheinung auf, dass sich alsbald überall Spuren der Feuchtigkeit zeigten, die auch mit dem Alter des Baues nicht abnahmen; und das so hergestellte Haus wurde das feuchteste Haus des ganzen Hüttenwerkes.

Nun sind die Schlackensteine wohl sehr porös und leicht durchgängig für Luft, aber als glasige Masse saugen sie das Wasser nicht so an wie Mörtel und Sandstein, um es dann an die äussere Oberfläche leiten zu können: die capillare Leitungsfähigkeit spielt hierbei jedenfalls eine grosse Rolle.

Um nun einen Massstab für die Trockenheit eines Gebäudes zu haben, bedient man sich verschiedener Methoden, die zum Zwecke haben, den Feuchtigkeitsgehalt des Mörtels zu bestimmen. Die eine ist diejenige von Gläsgen [3]). Nach ihr wird der Mörtel aus verschiedener Höhe und Tiefe der Mauer entnommen, die Proben im Mörser gemischt, durch Reiben von den Steinen befreit und nun 20—30 Grm. in eine etwa 10 Cm. lange, 2,5 Cm. weite Liebig'sche Ente gebracht und gewogen. Sodann wird diese mit einem Drahtnetz umgebene Ente erhitzt (auf 100—130°) und gleichzeitig mittelst eines Gasometers über den Mörtel ein mässiger Luftstrom geleitet, der zuvor durch eine Vorlage mit Barytwasser, sowie durch eine zweite mit Bimsstein, der mit Schwefelsäurehydrat getränkt streichen muss und so kohlensäure- und wasserfrei gemacht wird. Die Gewichtsabnahme, die der Mörtel in Folge dieser Procedur erleidet, repräsentirt den Gehalt an freiem Wasser. Sodann ermittelt man noch den Gehalt an Hydratwasser, indem über dasselbe Material ebenfalls unter Erwärmung ein mässiger Strom kohlensäurehaltiger, trockener Luft (von einem Kohlensäure-Entwicklungsapparat aus) geleitet wird (der in der Ente zum Schlusse vorhandene Kohlensäure-Ueberschuss muss vor dem Wägen noch ausgetrieben werden). Bei dem Umwandlungsprocesse des Kalkhydrats in kohlensauren Kalk und freies Wasser werden für 9 Gewichtstheile des ausgeschiedenen Wassers 22 Gewichtstheile Kohlensäure aufgenommen, wodurch eine Zunahme von 13 Gewichtstheilen stattfindet; man hat daher den Hydratwassergehalt zu berechnen nach der Proportion

$$13 : 9 = \text{Gewichtszunahme} : x.$$

Andere Methoden sind die von Lehmann und Nussbaum [4]), sowie diejenige von Emmerich [5]), über welche an den citirten Stellen nachzulesen ist.

Auf Grund der Untersuchungen Gläsgen's hat sich (für München) ergeben, dass der gesammte Wassergehalt (freies und gebundenes Wasser) des Mörtels nicht 1% übersteigen darf, wenn ein Haus als ohne Nachtheil

für die Gesundheit bewohnbar erklärt werden soll. (EMMERICH kommt auf die Norm 2%.)

In nachfolgenden zwei Tabellen wird das allmälige Austrocknen der Häuser illustrirt.

A. Schulhaus in München, begonnen März 1873, unter Dach September 1873, Verputz Ende October 1873 bis März 1874, Untersuchung December 1873 bis März 1874.

	Ostseite	Westseite
	Procente	
Parterre: freies Wasser	5,002	9,109
Hydratwasser	0,239	0,357
	5,241	9,466
Dritter Stock. Anfangs: freies Wasser	5,752	9,640
Hydratwasser	0,227	0,366
	5,979	10,006
Später: freies Wasser	3,720	6,574
Hydratwasser	0,222	0,258
	3,942	6,832
Zuletzt: freies Wasser	2,756	3,792
Hydratwasser	0,163	0,361
	2,919	4,153

B. Schulhaus in München, begonnen im September 1871, unter Dach April 1872, Verputz Anfangs Herbst 1872, Untersuchung Juli bis December 1873.

	Ostseite	Westseite
	Procente	
Parterre Juli: freies Wasser	2,519	3,600
Hydratwasser	0,660	0,248
	3,179	3,848
Dritter Stock Juli: freies Wasser	1,260	2,135
Hydratwasser	0,276	0,532
	4,536	2,667
Parterre December: freies Wasser	0,751	0,588
Hydratwasser	0,059	0,123
	0,810	0,711
Dritter Stock December: freies Wasser	0,632	0,692
Hydratwasser	0,052	0,063
	0,684	0,755

Wir sehen, dass je nach der Himmelsrichtung die Austrocknung verschieden rasch erfolgt, dass ferner die oberen Stockwerke rascher trocken werden als die unteren, in welche sich das Wasser, seiner Schwere entsprechend, herabsenkt.

Der Wassergehalt des Verputzes beträgt bei trockenem Wetter 2—3%, bei feuchtem bis zu zwei Drittel der Wassercapacität, im Innern trockener Häuser 0,4—0,6%, in feuchten Häusern 1,7—10%.

Der Aetzkalkgehalt sinkt beim Austrocknen in den oberflächlichen Schichten der Mauern ziemlich schnell, ist nach 5—10 Jahren nur noch sehr geringfügig, aber auch in den ältesten Mauern nicht ganz geschwunden (BENTLER [6]).

Bei der Sorge für die Austrocknung und Trockenerhaltung des Hauses muss natürlich auch der Mörtel insofern berücksichtigt werden, als derselbe keine Salze enthalten darf, die starke hygroskopische Eigenschaften haben, wie Chlorcalcium oder salpetersaure Salze; dieser Fall tritt aber ein, wenn das zum Bau, zum Mörtel, verwendete Wasser viel Chlor- und salpetersaure Verbindungen enthält, oder wenn — nach Fertigstellung des Baues — stick-

stoffhaltige Substanzen (Verunreinigungen) in die Mauer gelangen, wo sie zu salpetersauren Verbindungen umgewandelt werden.

Wir können das Thema von dem Feuchtigkeitsgehalt der Wand nicht verlassen, ohne die Erscheinung des erneuten Feuchtwerdens scheinbar trocken gewordener Neubauten zu berühren, das sich besonders durch das Entstehen dunklerer feuchter Flecken in der Wand äussert, auf einem völligen Verschluss der oberflächlichen Poren mit Wasser beruht und gewöhnlich nach dem Beziehen der Wohnung eintritt. Man hat diese Erscheinung bisher damit erklärt, dass durch die Kohlensäureproduction im bewohnten Raume (sowohl von Seite der Menschen als auch von Seite der Heiz- und Beleuchtungsmaterialien) das noch vorhandene Kalkhydrat in kohlensauren Kalk umgewandelt und hierdurch Wasser aus dem Mörtel frei gemacht wird. Allein PETTENKOFER hat gezeigt, dass bei Berücksichtigung der quantitativen Verhältnisse diese Annahme unhaltbar ist. Nach der oben ausgeführten Berechnung gelangen etwa 25.000 Kgrm. gebrannten Kalks in das Haus, welche nicht über 8000 Kgrm. Hydratwasser binden. Bis der Mörtel hart und der Bau bezogen wird, ist der Wahrscheinlichkeit nach die Hälfte des Kalkes schon zu kohlensaurem geworden, es bleiben danach nur mehr 4000 Kgrm. Wasser im Hydratzustande, was nicht ganz 5% der ganzen Wassermasse ausmacht, welche in einen Neubau kommt. In Uebereinstimmung hiermit haben ja auch die Analysen der Mörtelfeuchtigkeit nach der hier angeführten Methode ersehen lassen, dass das Hydratwasser immer nur einen sehr geringen Bruchtheil des freien Wassers ausmacht. Wenn also die übrigen 95% der Baufeuchtigkeit fort wären, so würden die 5 oder selbst 10%, welche im höchsten Falle aus der Umwandlung des Kalkhydrats in kohlensauren Kalk frei werden, nicht genügen, die Poren auszufüllen, und so das optische Phänomen eines nassen Fleckens hervorzurufen. Dieses beruht vielmehr darauf, dass bei solchen Neubauten die Wände eben erst vom Bauwasser so viel verloren haben, dass sie optisch trocken erscheinen. Ist nun die in der Wohnung befindliche Luft mit Feuchtigkeit gesättigt oder wenigstens stark damit beladen, so wird die Wand, namentlich dann, wenn sie kühler ist als die Luft, Wasser condensiren. Ist sie aber noch nicht vollständig ausgetrocknet, wie das eben bei Neubauten der Fall ist, so gehört nicht viel Wasser dazu, um die Poren wieder stellenweise an der Oberfläche ganz mit Wasser zu verschliessen, und dort erscheinen dann die feuchten Flecke. Diese sind also zumeist Folge von Niederschlägen aus der feuchten Luft, deshalb ruft auch in scheinbar paradoxer Weise das Einheizen in Neubauten diese Flecken so leicht hervor. Die Wärme im Ofen erhitzt zunächst dessen Umgebung und es dampft viel Wasser in die Luft ab, so dass die Luft im Zimmer nahezu gesättigt werden muss. Wo nun entfernter vom Ofen die Wand kälter ist als die Luft, dort thaut es, der Wasserdampf schlägt sich dort wieder nieder, und wenn die Poren ohnehin vom Baue her noch grosse Mengen Wasser enthalten, so braucht es nicht viel, sie wieder ganz zu füllen. Als zweckmässigstes Mittel, einen Neubau auszutrocknen, wird sich also empfehlen, starkes Heizen der inneren Räume mit reichlicher Lufterneuerung. Die eintretende Luft, die hoch erwärmt wird, kann sich mit sehr viel Wasserdampf beladen, die sie den feuchten Wänden entzieht.

Es sind in neuerer Zeit Vorrichtungen empfohlen und angewandt worden, um das Austrocknen künstlich zu beschleunigen. So hat ST. v. KOSINSKI [7]) einen dazu bestimmten Apparat angegeben, der sich sehr bewähren soll. Ob eine starke Beschleunigung aus sonstigen Gründen (Solidität) zulässig ist, muss dahingestellt bleiben.

Im Uebrigen ist daran zu erinnern, dass in kalten Wintern alle Wohnungen mit dünnen Wänden feucht werden können, und dass es sich

deshalb dringend empfiehlt, die Wandstärke der Aussenmauern nicht zu dünn herzustellen. In St. Petersburg verlangt das Gesetz eine Wandstärke von $2^1/_2$ Ziegelsteinen.[8])

Wir haben dem Capitel Baumaterialien und der Mauerfeuchtigkeit einen verhältnissmässig grösseren Raum gewidmet, was durch die grosse Bedeutung, die dieser Factor in der Hygiene der Wohnungen spielt, gerechtfertigt erscheint. Muss man ja doch auch annehmen, dass unter Umständen der Boden seine pathogene Wirkung auf die Wand des Hauses übertragen könne, dass sich das sonst vom Boden ausgehende Moment in der Wand localisiren oder concentriren könne, wofür manche epidemiologische Thatsachen, z. B. bei Typhus, sprechen. Nicht selten sind es nun gerade Neubauten in einem gewissen Stadium der Austrocknungsperiode, die diese Eigenthümlichkeit zeigen.

Wir haben sodann die Baumaterialien noch mit Rücksicht auf die Rolle, die sie in der Wärmeökonomie des Menschen spielen, einer Betrachtung zu unterwerfen. Auch hier spielt die Porosität des Baumaterials eine wichtige Rolle, indem sie von grossem Einfluss auf die Wärmeleitungsfähigkeit ist; sie vermindert diese, indem die in den Poren eingeschlossene Luft als isolirende Zwischenlage aufzufassen ist.

Das Wärmeleitungsvermögen der verschiedenen Gesteine in trockenem Zustande ist aus folgender Tabelle ersichtlich.

Material	Spec. Gewicht	Wärmeleitungsvermögen
Marmor (Pyrenäen)	2.616	1000
Sächsischer (albithaltiger) Granit	2,29	804
Carrara-Marmor	2,668	769
Italienischer Marmor	2.682	763
Basalt (Oberstein a. d. Nahe)	2,712	726
Seeberger feinkörniger Sandstein	2,130	721
Granit, Thüringer Wald	2,545	713
Sandstein (Kreideform.) Strehlen	2,324	701
Rother Gneis (Tharandt)	2,540	696
Nephelin (Basalt, Mitterteich)	2,853	690
Serpentin, sächsisches Erzgebirge	2,418	676
Tafelschiefer (Karlsbader)	2,731	537
Sandstein (Postelwitz)	1,997	487
Thonschiefer aus dem Schwarzathal	2,685	468
Gemeiner Thon	2,003	275

Grunzweig[9]) rühmt das geringe Wärmeleitungsvermögen des Korksteines. Setzte er dasselbe bei 0,4 Meter Dicke = 1, so war dasjenige eines 2,25 Mm. dicken Eisenbleches = 2,8, eines 65 Mm. dicken Backsteines = 2,2, eines 120 Mm. dicken Tuffsteines = 1,2, eines 1zölligen Brettes = 1,2, eines Ziegeldaches mit Schalung = 0,6, eines Ziegeldaches mit Korksteinschalung = 0.5. Dass die Einschaltung einer Luftschicht in Wänden die Wärmeleitung wesentlich herabsetzt, wird noch an anderer Stelle gesagt werden und geht auch aus den beiden zuletzt registrirten Angaben hervor.

Wie aber die Luft in den Baumaterialien als ein die Wärmeleitung herabsetzendes Element fungirt, so fungirt wieder das Wasser in denselben als ein steigerndes. — Die Wärmeleitungsfähigkeit der Baumaterialien gestaltet sich bei Benetzung folgendermassen:

Material	trocken	nass
Carrara-Marmor	100	102.1
Oberpfälzer Granit	92.9	93.6
Grünsandstein	97,1—92,9	89,5—93,1
Kalkbruchstein	94.4	97.1
Ziegel, Handf.	88.0	92.1
» Maschinenf.	87,4	91,6

Aus neueren Untersuchungen geht ferner hervor, dass die Wände im Sommer als Wärme aufspeichernde Reservoire anzusehen sind, und dass sie häufig im Stande sind, dann die Temperatur unserer Wohnung beträchtlich zu erhöhen, wenn ausserhalb derselben die Temperatur sinkt und das Minimum erreicht. Die Erwärmung der inneren Oberflächen der bestrahlten Wände reicht, soweit die bisher vorliegenden Untersuchungen zeigen, bis zu $3^1/_2\,\%$ über die nicht bestrahlten hinaus und tritt das Maximum dieser Erwärmung fast stets zur Abend- und Nachtzeit ein, nämlich an der Ostwand etwa um 9 Uhr Abends, bei der Südwand um 12 Uhr und bei der Westwand um 3 Uhr Nachts; damit werden an und für sich zwar nicht so hohe Temperaturen erreicht, wie am Tage; aber dennoch muss diese Erwärmung der Wände auf die Wärmeabgabe von unserem Körper hinderlich einwirken (FLÜGGE [10]).

Von Einfluss hierauf ist jedenfalls die Dicke der Mauern, indem leichte, dünne Hauswände zwar auch eine hochgradige Erwärmung der Innenflächen gestatten, die Abkühlung aber wiederum so rasch erfolgen lassen, dass mit dem Anfang der Nacht jeglicher Strahlungseffect verschwunden ist.

Nach FERRINI giebt eine Ziegelmauer bei verschiedener Mauerstärke folgende Wärmedurchgangszahlen:

Dicke der Wand in Metern	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Wärmedurchgangscoefficient	2,3	1,73	1,39	1,16	0,99	0,87	0,77	0,70	0,63	0,58.

Die stündliche Abkühlung pro ein Quadratmeter Fläche und 1° Temperaturdifferenz beträgt bei

Mauern 1	Stein stark	1,66 Calorien
$1^1/_2$	»	1,42 »
2	»	1,12 »
$2^1/_2$	»	0,87 »
3	»	0,78 »
$3^1/_2$	»	0,68 »
gewöhnlichen Zimmerthüren		1,30 »
einfachen Fenstern		2,44 »
Doppelfenstern		1,86 »

Man kann also durch massige Mauerwerke die Temperatur im Innern bis zu einem gewissen Grade auch ohne künstliche Vorrichtungen für Heizung oder Abkühlung reguliren und mässigen, so dass man sogar in der heissen Jahreszeit eine gewisse Kühle, in der kalten eine gewisse Wärme damit erzielen kann. — Es harren aber diese Fragen noch vielfach ihrer Bearbeitung; hier wollen wir uns nur noch darauf beschränken, noch die specifische Wärme einiger Baumaterialien im Vergleiche zu der der Luft und des Wassers anzugeben:

Material	Specifische Wärme nach Gewicht des Versuchsobjectes	Specifische Wärme nach Volum des Versuchsobjectes
Wasser	1,000	1.000
Luft	0,2377	—
Holz, hart	0,5700	—
» weich	0,6500	—
Bruchsteine.		
Carrara-Marmor	0,289	0.785
Oberpfälzer Granit	0,226—0,285	0,601—0,753
Grünsandstein	0,239—0,257	0,614—0,665
Dolomit	0.171	0,613
Kalkbruchstein	0,314	0.766
Quarz	0,1894	—
Künstliche Steine.		
Ziegel, Handf.	0,241	0,576
» Maschinenf.	0,316	0,742

Sehr empfehlenswerth ist übrigens, bei der Construction der Mauern die Luft als schlechten Wärmeleiter zu benutzen, das heisst eine Mauer mit Luftschicht herzustellen. Dieselbe hält im Winter wärmer, im Sommer kühler und schützt vor dem Eindringen äusserer Feuchtigkeit.[11])

Endlich ist auf eine Unsitte bei der Wahl gewisser Baumaterialien aufmerksam zu machen, die leider häufig zur Geltung kommt und die darin besteht, dass man bei Herstellung des Fussbodens zur Ausfüllung jeden beliebigen Schutt von der Strasse verwendet. Abgesehen davon, dass hiermit in vielen Fällen eine ständige Brutstätte von Ungeziefern von vornherein in's Haus gebracht wird, ist auch die Möglichkeit zu bedenken, dass Krankheitskeime, die am Boden haften, in's Haus eingeführt werden, dass auf diese Weise künstlich ein Boden im Hause geschaffen wird, der vielleicht in ätiologischer Beziehung eine ähnliche Rolle spielen kann, wie der Boden im Allgemeinen.

Emmerich[12]) hat gezeigt, dass die Verunreinigung, die durch die Verwendung von Bauschutt u. dergl. als Füllmaterial, sowie durch Einsickern von Schmutzwasser in dasselbe hervorgerufen wird, eine sehr grosse sein kann, und führt auch eine in einer Gefangenanstalt (Amberg) ausgebrochene Epidemie von croupöser Pneumonie auf die inficirte Zwischendeckenfüllung zurück.

Derselbe empfiehlt aus diesem Grunde — abgesehen von einer richtigen Auswahl des Füllmaterials (Schlackenwolle, Kieselguhr, Torfmull, Kalktorf) — einen luft- und wasserdichten Abschluss desselben gegen die Wohnräume, wie z. B. durch Holzfussböden in Asphaltbettung, durch fugenfreie Fussböden mit nachträglicher Durchtränkung mit heissem Oel oder mit Leinölfirniss und Oelfarbenanstrich zu erzielen ist. Vortrefflich ist, freilich auch recht theuer, ein Parquetfussboden.

Es ist hier der Ort, zu betonen, dass Tapeten und Vorhänge vielfach noch mit Arsenfarben hergestellt werden. Selbstverständlich darf man solches Material nicht verwenden.

Bei dem Aufbau des Hauses ist dafür zu sorgen, dass der Oberbau von dem Fundament und die Kellersohle gegen den Boden durch ein für Wasser und Luft undurchlässiges Material isolirt werden (durch Portland-Cement, Beton, Klinker, Schiefer, Asphalt), dass der Kern der Aussenmauern aus standhaften, die Wärme schlecht leitenden, nicht zu langsam trocknenden Stoffen (gut gebrannte Ziegel, Hohlziegel) hergestellt wird. Für das Dach eignen sich nicht Stroh und Schilf, weil zu feuergefährlich, nicht Metall, weil es die Wärme zu gut leitet, vielmehr Asphaltpappe mit Bretter- oder Korksteinverschalung und Ziegelsteine.

Wenden wir uns nun zu den Anforderungen, welche die Hygiene an das Haus im Ganzen zu stellen hat. Da ein bequemes behagliches Wohnen ein wesentliches Förderungsmittel, auch des körperlichen Wohlbefindens ist, so verlangt sie auch, dass dies, wo möglich, in jedem Hause einem jeden Inwohner geboten sei, und würde sie das Princip kleiner, für eine Familie bestimmter, isolirter, mit Gärten umgebener Häuser auf's Wärmste befürworten; leider treten dem die vielfach falsch interpretirten ökonomischen Gründe entgegen, die die Erbauung grosser Zinscasernen, die Einpferchung der Menschen in enge, finstere und oft schmutzige Wohnungen veranlassen. Von welch' nachtheiligem Einfluss dies aber auf das Volkswohl und hiermit auch auf den Volkswohlstand ist, das zeigen statistische Untersuchungen.

Nach Dr. Villermé starben 1821—27 in Frankreich:

in Arrondissements mit	7%	schlechten Wohnungen	1	Person	unter	72
	22%	»	1	»	»	65
	38%	»	1	»	»	45

in England:

bei 202 Quadratyard Wohnraum für 1 Person 1 unter 49
» 101 » » » 1 » 1 » 41
» 32 » » » 1 » 1 » 36

Nach CARNELLEY [13]) war die Sterblichkeit

in Wohnungen mit 1 Zimmer = 23,3%
» » » 2 » = 18,8%
» » » 3 » = 17,2%
» » » 4 u. mehr » = 12,3%

Die Steigerung der Mortalität in den beschränkten Wohnungen trat besonders bei den Kindern hervor. Auch starben an Pneumonie und Bronchitis 2,67‰ der Insassen von 1 Zimmer-Wohnungen, dagegen nur 0,78‰ der 4 Zimmer-Wohnungen.

Vergleichen wir noch die Wohnungs- und Sterblichkeitsverhältnisse einiger Grossstädte.

Es entfielen:	Bewohner auf ein Haus beiläufig	Sterbefälle auf 1000 Einwohner durchschnittlich
in London	8	24
» Berlin	32	25
» Paris	35	28
» Petersburg	52	41
» Wien	55	47

Natürlich treten hier mit den nachtheiligen Wohnungszuständen noch sehr viele andere Factoren in Concurrenz; es seien deshalb als specielles Beispiel für diese Wohnungszustände die Verhältnisse in Berlin etwas näher dargelegt:

Nach der Volkszählung des Jahres 1880 lassen sich die Wohnungen nach der Anzahl der Zimmer folgendermassen classificiren:

	Wohnungen nach der Zahl der heizbaren Zimmer mit								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8 u. mehr Zimmer
	3.230	127.492	67.901	27.273	11.929	7.265	4.529	2.543	3.766
in Procent . .	1,2	49,8	26,5	10,6	4,6	2,8	1,7	1,0	1,4
Einwohner darin	10.051	478.082	302.322	127.346	61.017	39.546	26.738	15.499	29.323
in Procent . .	0,9	43,8	27,7	11,6	5,6	3,6	2,4	1,4	2,7

also 49,8% oder nahezu die Hälfte aller Berliner Wohnungen bestand im Jahre 1880 nur aus einem Zimmer, und darin wohnten 43,8% der gesammten Bevölkerung Berlins, doch ist zu berücksichtigen, dass von diesen 127.492 Wohnungen mit nur einem heizbaren Zimmer 35.928 Wohnungen zugleich nicht heizbare Zimmer hatten, wodurch das Procentverhältniss auch sich auf 35,7% herabmindert.

Es betrug ferner:

	die Zahl	die Einwohner
sämmtlicher Kellerwohnungen	23.289 = 9,1%	100.301 = 9,1%
» Wohnungen im IV. Stock	30.624 = 11,9%	126.000 = 11,4%
» » » V. »	728 = 0,3%	2.941 = 2,7%
» » » Dachraum	10.416 = 4,0%	39.019 = 3,5%

In Bezug auf die Wohnungsüberfüllung waren die Verhältnisse in Berlin folgende:

Von den Wohnungen enthalten Bewohner	Wohnungen nach der Zahl der heizbaren Zimmer			
	0	1	2	3
einen	672	11.457	2.567	852
zwei	766	24.128	9.017	3.277
drei	601	26.844	12.615	4.838
vier	485	24.850	13.021	5.286
fünf	338	18.508	11.711	4.522
sechs	203	11.474	8.507	3.419
sieben	102	5.824	5.297	2.218
acht	34	2.643	2.671	1.385
neun	11	1.021	1.380	698
zehn und darüber	9	543	1.034	738

Der statistische Bericht bemerkt hierzu:

Nimmt man an, dass das richtige Mass der Bewohnung vorhanden ist, wenn auf jede Person ein heizbares Zimmer kommt, so sind in Berlin nur 136.500 Einwohner, gleich 12,5%, welche sich dieses Comforts erfreuen. Nimmt man dagegen eine Uebervölkerung an, sobald mehr als zwei Einwohner ein heizbares Zimmer bewohnen, so befinden sich in Berlin 640.600 Einwohner, gleich 58,5%, noch in übervölkerten Wohnungen. Die Zahl der so gehäuft Wohnenden endlich, dass mehr als vier Einwohner auf ein heizbares Zimmer kommen, beträgt immer noch 209.331 Einwohner oder 19,1%.

Um jedoch den Einfluss der Wohnungsüberfüllung auf den Gesundheitszustand präciser zu demonstriren, als dies bei den angeführten Daten möglich ist, wo so viele andere Factoren mitwirken, seien folgende Thatsachen mitgetheilt; KÖRÖSI classificirt die Bevölkerung Budapests nach der Anzahl der je auf ein Zimmer entfallenden Inwohner in drei Classen, in Wohnungen, wo 1 oder 2 Personen auf ein Zimmer entfallen (Wohnungen mit normaler Bewohnungsdichtigkeit), dann solche mit 3—5 Personen auf 1 Zimmer, wo bereits bedenkliche Verhältnisse obwalten, und endlich in Wohnungen, wo mehr als 5 Personen in einem Zimmer wohnen. Es stieg nun in den Jahren 1874—1883 die Intensität in dem Auftreten der Infectionskrankheiten in den Classen der grösseren Dichtigkeit gegen jene der minderen Dichtigkeit in den Wohnungen mit

	über 2 Einwohner	über 5 Einwohner
bei Scharlach um	+ 2%	— 4%
» Diphteritis um	+ 24%	— 1%
» Croup um	+ 57%	+ 65%
» Keuchhusten um	+ 101%	+ 124%
» Masern um	+ 25%	+ 364%
» allen epidemisch-infectiösen Krankheiten (inclusive Typhus und Blattern) um	+ 43%	+ 49%

»Wahrhaft frappant waren die Erfolge, welche zwei Londoner Gesellschaften, die sich die Verbesserung der Wohnungen der arbeitenden Classen zur Aufgabe gemacht hatten, in sanitärer Beziehung erzielten und die so rasch, Zug um Zug mit dem Beginn und dem Fortschritte der Reform eintraten, dass ein deutlicherer Hinweis auf diese ihre Quelle gar nicht denkbar ist. Die eine dieser Gesellschaften hatte bis zum Jahre 1853 drei grosse Gebäude (für 120, 60 und 25 Familien) errichtet, deren Einwohner zusammen 1340 Personen betrugen. Von diesen starben während des genannten Jahres 10 Personen, was eine Sterblichkeitsziffer von 7,3 auf 1000 ausmacht. Unter jener Gesammtzahl waren 490 Kinder bis zu 10 Jahren und von diesen starben 5, was eine Mortalität von 10 : 1000 ergiebt. Die andere Gesellschaft hatte bis 1855 eine Bevölkerung von 1217 Köpfen in 8 Häusern logirt und davon starben im Laufe des Jahres 1855 13 Personen, das ist 8 auf 1000, nachdem durch 5 vorhergehende Jahre zusammen 36 Personen aus einer Einwohnerschaft von etwa 900 Miethern mit Tod abgegangen waren.«

»Erwägt man nun, dass diese Gebäude mitten in den Arbeitervierteln erbaut wurden und ihre Bewohner aus der nächsten Umgebung sich recrutirten, so ist es über jeden Zweifel erhaben und auf das evidenteste ersichtlich, dass eben ihre vorzügliche sanitäre Anlage diese Resultate zu Wege brachte, Resultate, die an sich sofort Jedermann auffallend günstig erscheinen müssen, aber mit den Mortalitätsverhältnissen Londons im Allgemeinen und jenen der Arbeiterquartiere im Besonderen verglichen, erst in ihrem wahren Lichte erscheinen. Denn zur selben Zeit stand in London die Sterblichkeitsziffer im Durchschnitte auf ungefähr 23 und bei Kindern unter 10 Jahren auf 46 : 1000. Die Sterblichkeit in den Gesellschaftshäusern betrug demnach ein Viertel, respective ein Fünftel des allgemeinen Mortalitätsquotienten« (SAX).

Ueber den Einfluss der Wohnungen auf die Sterblichkeit der Insassen bringt endlich noch das statistische Jahrbuch der Stadt Berlin beachtenswerthe Daten. Von je 100 Todesfällen des Jahres 1887 ereigneten sich dort:

		der 0—5jähr. Kinder	an Infectionskrankheiten	an Phthisis
in Kellern	9.5	10.4	11.0	9.4
im Erdgeschosse	16.3	15.2	15.9	15,5
» 1. Stock	19.1	17.5	18.7	19,8
» 2. »	18.9	17.9	18.4	20.4
» 3. »	19.0	19.2	18.8	19.3
» 4. »	17.1	19.7	17.0	15.6
in Vorderhäusern	59.3	53.6	57.3	60.3
» Hinterhäusern	40.7	46.4	42.7	39.7

Es ist nun nicht möglich, allgemeine Normen für Grösse, Verwendung, innere Einrichtung der Häuser aufzustellen (bei den bestimmten, allgemeineren Zwecken gewidmeten Baulichkeiten — Schulen, Krankenhäusern, Casernen etc. — siehe die betreffenden Artikel). Beim Wohnhause ist dies zu sehr von individuellen Verhältnissen des Wohlstandes, der Beschäftigung, der Sitten und Aehnlichem abhängig; doch soll als Princip gelten, dass zu den verschiedenen Lebensverrichtungen und Hausgeschäften getrennte Räume vorhanden sind, zum Mindesten sollte jede Familienwohnung aus Wohnzimmer, Schlafgemach und Küche bestehen, und bei dieser Eintheilung von der nur zu sehr verbreiteten Sitte abgegangen werden, das Schlafgemach als das Aschenbrödel unter den Zimmern zu betrachten. Als ein, noch durch Ventilation in gesundheitsmässiger Beschaffenheit zu erhaltendes Raumquantum in Wohnungen müssen wir dann für den Erwachsenen ein Minimum von 20—25 Cbm., für Kinder bis zu zehn Jahren von 12—13 Cbm. feststellen. Der Schlafraum für eine Familie von zwei Erwachsenen und vier Kindern muss also wenigstens 90—100 Cbm. halten.

Die Höhe der Wohn- und Arbeitsräume kann man mit einem Minimum von 3 Meter (für die Stadt) bis 2,8 Meter (auf dem Lande) normirt werden.

Die Sorge für genügende und gute Luft ist damit jedoch nicht absolvirt; man muss auch für ausreichende Auswechslung, Erneuerung derselben Vorkehrungen treffen. Als bestes Mittel ist das fleissige Oeffnen von Thür und Fenstern zu bezeichnen, da es gründlich die schlechte Luft beseitigt, gute hereinführt. Im Uebrigen s. Ventilation.

Die genügende Helligkeit der Wohnung hängt, was das natürliche Tageslicht anbelangt, nicht von den Einrichtungen des betreffenden Hauses allein ab. Die Fenster, die in genügender Zahl und entsprechender Grösse vorhanden sein müssen, können doch nur dann als Eintrittswege des Lichtes fungiren, wenn nicht anderweitig durch Häuser, Bäume und Aehnliches der Lichtzutritt gehemmt ist, worauf schon bei der Anlage, dann auch besonders bei der Bestimmung der Strassenbreite Rücksicht genommen werden muss. Auch ist dafür zu sorgen, dass die vorhandenen Fenster nicht durch Vorhänge, Gardinen in allzugrossem Umfange und allzustark verdunkelt werden.

(Künstliche Beleuchtung, sowie Heizung, siehe die hierauf bezüglichen Artikel.)

Schliesslich haben wir im Hause selbst für die nöthige Reinhaltung desselben zu sorgen. Sie ist die nothwendige Ergänzung der Ventilation und die Grundbedingung der Gesundheit der Insassen. Bei der Indolenz vieler Menschen, gerade in dieser Beziehung, ist es nothwendig, die Reinhaltung so mühelos als möglich zu machen, wozu in hohem Grade eine Einrichtung beiträgt, die in neuerer Zeit allmälig immer weiteren Eingang findet, nämlich die reichlichste Versorgung des Hauses mit Wasser, dies jedoch in der Weise, dass dasselbe in die Häuser und in die einzelnen Stockwerke eingeleitet wird, damit es für jeden leicht zugänglich wird.

Nebstdem muss aber auch dafür gesorgt werden, dass die Abfälle des menschlichen Haushaltes, der Unrath, so schnell und gründlich als nur möglich aus dem Hause entfernt werden, da sie bei längerem Aufenthalte durch die Zersetzung und die dabei sich einstellenden Vegetationsvorgänge gefährlich werden können. Am einfachsten, sichersten und raschesten kann dies nun im Anschluss an eine gute Canalisation geschehen (s. Städtereinigung, in welchem Artikel auch die übrigen auf die Entfernung der Abfälle aus dem Hause bezüglichen Systeme erörtert werden). Eine Einrichtung, die bei jedem System als empfehlenswerth erscheint zur Verhinderung, dass Abtrittgase in das Haus aufsteigen, besteht darin, dass man das Abtrittrohr in ganz gleicher Weite über das Dach hinaus verlängert, und durch eine innerhalb des Rohres in der Nähe des oberen Endes angebrachte Flamme einen aufsteigenden Luftstrom erzeugt. Auch der Hauskehricht ist auf rationelle Weise zu beseitigen, am besten im Hause zu verbrennen, jedenfalls aber so zu lagern, dass er nicht durch Wind aufgewirbelt dem Hause wieder zugeführt wird.

II.

Die Aufgabe der Bauhygiene ist jedoch nicht gelöst, wenn wir nur jene Anforderungen berücksichtigten, die an das Haus an und für sich, d. h. an das isolirte Haus gestellt werden müssen. Der Mensch ist mit seinen körperlichen wie geistigen Bedürfnissen auf den Menschen angewiesen, welche Gegenseitigkeit mit der gesteigerten Civilisation nur immer im Zunehmen begriffen ist. Zur Befriedigung dieses Bedürfnisses entstanden denn jene socialen Organisationen, deren erste wohl in der Wahl eines gemeinsamen Wohnsitzes ihren Ausdruck fand. Hierbei darf nun der Mensch das Naturgesetz nicht ausser Augen lassen, das alle Lebewesen den Kampf um's Dasein kämpfen lässt, und zwar dort am heftigsten, wo gleichartige Wesen auf gleichartige Bedingungen angewiesen sind. Zu diesen gleichartigen Bedingungen zählt man gewiss Licht und Luft, welche beiden Factoren sich die Menschen in Städten durch unzweckmässige Bauten nur zu oft streitig machen. Und so mag sich der Einzelne nach Kräften bemühen, für sich und die Seinen die äussersten hygienischen Anforderungen an eine gesunde Wohnung zu erfüllen, dennoch steht er, wenigstens als Städter, vollkommen ohnmächtig da, wenn seine Nachbarn entgegengesetzten Grundsätzen huldigen. Er allein kann Boden, Luft und Wasser nicht rein erhalten, sich nicht hinreichend Licht sichern. Aus dieser Betrachtung ergeben sich zum Theil schon die Bedingungen, die die Bauhygiene mit Rücksicht auf das Zusammenwohnen der Menschen zu stellen hat. Sowohl für die Anlage von Städten als auch für die Stadterweiterung sind diese Gesichtspunkte massgebend. Handelt es sich jedoch um die Neuanlage von Städten, so können natürlich viele andere Momente noch berücksichtigt werden als dort, wo die einmal bestehenden Verhältnisse vielfach beengend und einschränkend in den Weg treten. Insbesondere kann im ersteren Falle eine besondere Sorgfalt auf die Wahl des Ortes verwendet werden, kann alles das, was bezüglich der Auswahl des Bodens bei Neubauten besprochen wurde, in weit grösserem Massstabe durchgeführt werden. Im Allgemeinen sind sanft ansteigende, vor rauhen Winden geschützte, aber doch der Luftströmung zugängliche Hochebenen, auch hochgelegene felsige Flussufer und Seeküsten empfehlenswerth, weil hier durch die natürliche Neigung des Bodens meist eine gute Drainage des Untergrundes stattfindet. Aus diesem Grunde sollte bei terrassenförmig aufsteigendem Terrain nur die oberste Terrasse bebaut werden, enge Mulden und Schluchten aber, wenn irgend möglich, ganz gemieden werden. Die weiteren Rücksichten, die wir bei Stadterweiterungen und Städtegründungen zu nehmen haben, beziehen sich

auf die Anlage von Strassen, die im Allgemeinen dem Bedürfnisse nach Licht und Luft nachkommen müssen und in Folge dessen in einem gewissen Verhältnisse zu den Häusern, deren Höhe, auch deren Zweck etc. stehen müssen. Eine wohlthätige Einrichtung ist dann die Anlage von hinreichend zahlreichen, hinreichend geräumigen, freien, besonders bepflanzten Plätzen innerhalb der Stadt, wenn auch deren Werth nicht überschätzt und nicht etwa nur in einer Verbesserung der Luft durch Sauerstoff- oder Ozonproduction gesucht werden darf.

Wir können die, für die Bedürfnisse der Stadterweiterung und Wohnungshygiene massgebenden Grundsätze am besten durch eine Wiedergabe der in den Versammlungen des deutschen Vereins für öffentliche Gesundheitspflege aufgestellten und gebilligten Thesen über die hygienischen Anforderungen an Neubauten, zunächst in neuen Quartieren grösserer Städte und über Vorschriften zum Schutze gesunden Wohnens darlegen, wenn dieselben auch vielfach schon im ersten Theil bei der speciellen Wohnungshygiene Gebotenes berühren.

I. Betheiligung der Aerzte und Bautechniker.

1. Um die nothwendigen hygienischen Anforderungen an neue Stadttheile und Wohnungen rechtzeitig und vollständig zur Geltung zu bringen, erscheint es nothwendig, dass in den verschiedenen, mit Entwerfung, Begutachtung, Genehmigung und Ueberwachung von Stadtbebauungsplänen und Einzelgebäuden betrauten Gremien sich neben Verwaltungsbeamten und Bautechnikern ein stimmberechtigter Arzt befinde.

II. Hygienische Anforderungen an die allgemeinen Anlagen.

2. Zur Erfüllung der hygienischen Anforderungen an die Wohnungen in neuen Stadttheilen ist die frühzeitige Aufstellung eines Bebauungsplanes erforderlich. Bei dieser Projectirung ist neben der Feststellung der Grundlage aller Verkehrsmittel (Strassen, Locomotiv- und Pferdebahnen, Canäle) vor Allem der Gesichtspunkt festzuhalten, dass durch Zahl, Breite, Richtung und Höhenlage der Strassen und Plätze, sowie bei Anschüttungen derselben durch unbedingten Ausschluss jedweden nicht den hygienischen Forderungen entsprechenden Materials, der Reinheit und Trockenheit des Bodens, dem hinreichenden Zutritt von Luft und Licht, sowie einer vollständigen Entwässerung und Wasserversorgung möglichst Vorschub geleistet werde.

3. Bei dieser Anlage mag auf Gruppirung verschiedenartiger Theile (für Grossindustrie, Handel etc.) Rücksicht genommen werden. Eine zwangsweise Zusammenlegung gewisser Arten von Gebäuden soll aber nur aus sanitärischen Rücksichten für Gewerbe eintreten dürfen.

4. Bei Feststellung des Bebauungsplanes ist, wenn man in dieser Hinsicht freie Hand hat, Rücksicht auf die Bodenbeschaffenheit und in Betreff der Richtung der Strassen* auf die geeigneten Weltgegenden Rücksicht zu nehmen; am meisten empfehlen sich Südost-Nordwest-Strassen und Nordost-Südwest-Strassen. Für Westost-Strassen ist im Allgemeinen eine grössere Breite erforderlich als für Nordsüd-Strassen.

5. Um den Gebäuden und den einzelnen Wohnungen genügend Luft und Licht zuzuführen, ist für entsprechende Breite der Strassen, mässige Höhe der Gebäude und richtiges Bebauungsverhältniss der Einzelgrundstücke Vorkehrung zu treffen. Da eine grösstmögliche Breite aller Strassen nothwendig sowohl die Zahl derselben vermindern, als auch zu grosse Bauquartiere im Gefolge haben würde, so empfiehlt es sich, bei Entwerfung des Bebauungsplanes Strassen von verschiedener Bedeutung, sonach auch von verschiedener Breite festzustellen, etwa *a)* grosse Verkehrsstrassen, Hauptadern, *b)* Nebenverkehrsstrassen, aber von grosser Länge, *c)* kürzere Verbindungsstrassen; für *a)* wird eine Breite von 30 Meter, für *b)* von 20, für *c)* von 12 Meter zu fordern sein.

6. Zur Erfüllung desselben Zweckes empfiehlt es sich, einzelne Bezirke oder Strassen vorzusehen, in welchen die offene Bebauung oder Vorgärten oder Beides vereint als die Regel in Aussicht genommen werde.

7. Von vornherein ist der ganze zu bebauende Stadttheil gleichzeitig mit der Ziehung der Strassenlinien in seiner zukünftigen Nivellirung festzustellen mit besonderer Rücksicht auf Schutz gegen Ueberschwemmung, auf möglichst geringe Steigungen und zweckmässigste Entwässerungsanlage. (Drainirung des Bodens und Entfernung des Schmutzwassers.) Letztere wiederum mit Beachtung möglichst erleichterten Anschlusses der einzelnen Grundstücke.

---

* Vogt plaidirt dafür, die Strassen womöglich in der Richtung des Meridians anzulegen, und zwar aus Rücksicht für die Insolation der Häuser, doch können seine Vorschläge nur beschränkte Anwendung finden.

8. Bei der Entwässerungsanlage sind Gefälle, Grösse und Richtung auch darauf hin in's Auge zu fassen, ob weitere, später erst zur Bebauung gelangende Districte daran angeschlossen werden sollen oder nicht. Die Verunreinigung der Wasserläufe ist möglichst zu verhüten.

9. Eine reichliche Wasserversorgung des in Aussicht genommenen Baubezirkes, womöglich durch eine Quellwasserleitung, ist erforderlich. Privatbrunnen sind möglichst wenig in Aussicht zu nehmen.

10. Bei Stadterweiterungen ist auf Erhaltung und Neuschaffung öffentlicher Anlagen von Vegetation Bedacht zu nehmen.

III. Hygienische Anforderungen an die einzelnen Bauten.

11. Für alle einzelnen Bauten ist die Genehmigung der Pläne einzuholen, welche auf Grund einer vorgängigen Prüfung, ob in den vorgelegten Plänen neben den in Betreff der Solidität und Feuersicherheit erlassenen Vorschriften auch den hygienischen Genüge geleistet ist, ertheilt wird. Diese Erlaubniss ist für alle Bauten sowohl des Staates und der Gemeinde, wie der Privaten erforderlich.

12. Hierbei ist (theilweise gestützt auf § 16 der deutschen Reichsgewerbe-Ordnung vom 21. Juni 1869) auch darauf zu achten, dass auf keinem Grundstück Vorrichtungen getroffen werden, durch welche anderen Grundstücken oder den darauf befindlichen Gebäuden durch Erschütterung des Bodens Nachtheil zugefügt wird, oder durch welche Dämpfe, Gase, Gerüche, Russ, Staub u. dergl. in solcher Art oder Menge zugeführt werden, dass die Bewohner des Nachbargrundstückes nach Massgabe der gewöhnlichen Empfänglichkeit in ihrer Gesundheit gefährdet oder sonst ungewöhnlich belästigt oder die daselbst befindlichen Gegenstände erheblichem Schaden ausgesetzt werden, es wäre denn, dass sie von ausnahmsweise empfindlicher Natur sind.

Abtritte, Düngerstätten, Ställe, Brunnen und andere derartige Anlagen dürfen nur in solcher Entfernung von des Nachbars Grenze oder unter solchen Vorkehrungen angebracht werden, dass sie dem Grundstücke, den Gebäuden, Einfriedungen und Brunnen des Nachbars keinen Schaden bringen.

13. Auch der Boden des einzelnen Grundstückes ist einer sorgfältigen Untersuchung zu unterziehen. Ist der Untergrund sumpfig oder sonst der Gesundheit nicht entsprechend, so ist derselbe, so weit nöthig, auszuheben und durch einen reinen, trockenen Grund, Sand, zu ersetzen. Im Allgemeinen wird es sich empfehlen, vor der Bebauung die Vegetationsschichte des Bodens abzuheben.

14. Für genügende Entwässerung des Bodens, namentlich der Gebäude und Höfe, ist zu sorgen, jede Verunreinigung des Bodens durch Versickerungsgraben und dergleichen, sowie überhaupt jede Aufspeicherung flüssigen oder festen Unrathes ist durch allgemeine Anordnungen zu verhüten. Die Aufgabe raschester, vollständigster und gesundheitsgemässester Entfernung jeden Verbrauchswassers wird am besten durch ein regelrechtes Schwemmsielsystem erfüllt.

15. Der obligatorische Anschluss der einzelnen Grundstücke, sobald sie bebaut werden, an die allgemeine Entwässerungsanlage ist in hygienischem Interesse geboten. Die Hausentwässerung ist mindestens gleich wichtig für die Gesundheit und gleich schwierig in der Ausführung wie die allgemeine Entwässerung, kann daher den Privaten nicht ohne gewisse Aufsicht überlassen werden, sondern ist durch die Behörden oder unter deren Aufsicht nach genauen Vorschriften auszuführen. Die Entwässerungsröhren, von guter Beschaffenheit und möglichst dicht verbunden, sollen möglichst neben, nicht unter dem Hause hin nach dem Strassensiele geführt werden.

16. Von den Grundbesitzern oder Miethern kann eine auf das Eigenthum der menschlichen Abfallstoffe oder deren angeblichen Werth gegründete Einwendung gegen allgemeine Anordnungen zu deren Entfernung nicht erhoben werden. — Dem Ortsstatut bleibt die Bestimmung vorbehalten, ob die menschlichen Excremente gleichzeitig mit dem Verbrauchswasser den Sielen zu überweisen, oder welche sonstige allgemeine Einrichtungen zu treffen sind, die sowohl jede Aufspeicherung der Excremente, als auch jede Verunreinigung des Bodens und der Luft ausschliessen. In dieser Beziehung ist vorzugsweise die Aufstellung häufig zu wechselnder Tonnen, für grössere Gärten auch das Erdcloset zulässig oder eine andere Vorrichtung, welche den gleichen Zweck erfüllt. Jedenfalls sind alle Gruben, auch gut gemauerte und cementirte, zu verwerfen.

17. Jede Wohnung, respective Stockwerk, muss einen Abort haben, der durch ein eigenes Fenster von aussen her Luft und Licht erhält. — Stalldüngergruben müssen undurchlässig, gut verschlossen und ohne Ueberlauf sein.

18. Jedem neuen Wohnhause muss frisches reines Wasser in genügender Menge zugeführt werden. Ist eine allgemeine Wasserversorgung hergestellt, so soll jedes Haus oder richtiger jede Wohnung, respective Stockwerk einen Wasserhahn erhalten. Ist solche Einrichtung nicht vorhanden, so soll jedes mit einem Wohnhaus bebaute Grundstück an geeigneter Stelle einen Brunnen von genügender Tiefe erhalten. Ein Sachverständiger soll Stelle und Beschaffenheit solchen Wassers prüfen.

19. Die Benutzung neuer Gebäude ist erst nach deren vorgängiger Prüfung in Betreff ihrer Trockenheit zu gestatten.

20. Auf gute Drainirung des Bodens und gutes, möglichst wenig hygroskopisches Baumaterial ist besonders Gewicht zu legen; daneben können auch Luftgräben um das Haus, Isolirschichten in dem Mauerwerk u. dergl. zur Verhinderung des Aufsteigens der Feuchtigkeit in den Mauern nützlich bleiben.

21. Die zu Wohnungen bestimmten Gebäude oder Gebäudetheile müssen im Ganzen und in ihren einzelnen Wohnräumen so angelegt, vertheilt, wie auch in solchem Material ausgeführt werden, dass sie hinlänglich Luft und Licht haben, trocken und der Gesundheit nicht nachtheilig sind. Danach ist Wohn- und Schlafzimmern möglichst eine südliche Lage zu geben, während für Treppen, Küche, Esszimmer, Waschräume, Abtritte eine nördliche Lage zu reserviren ist.

Alle Räume, welche zum Wohnen, Schlafen und Arbeiten dienen, sowie alle Küchen und Abtritte müssen Fenster zur directen Lüftung nach aussen erhalten.

22. In Betreff des zu bebauenden Raumes eines Grundstückes sind ebenfalls in der Richtung ortsstatutarische Bestimmungen zu erlassen, dass allen Wohn-, Schlaf- und zu sonstigem dauernden Aufenthalt von Menschen bestimmten Räumen Luftwechsel und freier Zutritt von Licht in genügendem Masse gesichert bleibe, und zwar durch einen Einfallswinkel des Lichtes von höchstens 45° Neigung gegen den Horizont.

23. Eine Gebäudewand, in welcher Fenster von Wohn-, Schlaf-, Arbeits-, Versammlungsräumen u. dergl. vorkommen, soll von einer gegenüberstehenden Wand mindestens um die Höhe der letzteren entfernt sein. Auf Grundstücken, welche bereits dichter bebaut gewesen sind, soll bei Neubauten der Abstand mindestens die Hälfte der gegenüberstehenden Wandhöhe und niemals unter 5 Meter betragen. Gehören sämmtliche Fenster zu Räumen, welche nicht zu längerem Aufenthalte von Menschen dienen, so genügen, unabhängig von der Wandhöhe, 5 Meter als Abstand. Besitzen beide, in Frage kommenden Wände Fenster, so müssen diese Regeln auf jede derselben angewendet werden. Hat eine der Wände weniger als 8 Meter Länge, so darf der Abstand auf zwei Drittel des Masses reducirt werden, welches sich aus den angeführten Bestimmungen ergiebt.

24. Die Haushöhe an der Strasse soll die Strassenbreite nicht überschreiten. Unter Haushöhe ist zu verstehen das Mass von der Strassenoberfläche bis zur Decke des obersten Geschosses, einschliesslich etwaiger steiler Mansardendächer und der halben Höhe eines etwaigen Giebels. Die Strassenbreite ist zwischen den beiden gegenüberstehenden Häuserfronten, einschliesslich etwaiger Vorgärten und sonstiger unbebauter Räume zu rechnen. Ferner darf ein Privatgebäude überhaupt nicht mehr als fünf Geschosse, einschliesslich etwaiger Entresols und Mansardenwohnungen, enthalten.

25. Die lichte Höhe der Wohn- und Schlafräume wird auf mindestens 3 Meter festgesetzt; für Entresols und das oberste Stockwerk ist eine Höhe von 2,7 Meter zulässig.

26. Der Fussboden der Erdgeschosswohnung muss mindestens 0,6 Meter über dem Strassenpflaster liegen.

27. Jedes Wohngebäude soll unterkellert sein. Wo aus besonderen Gründen (Bodenbeschaffenheit) dies nicht der Fall ist, soll wenigstens auf dem ganzen Erdboden eine Concretlage ausgebreitet werden und von dieser der hölzerne Fussboden durch eine Luftschichte von mindestens 0,30 Meter Höhe getrennt sein.

28. In neuen Stadttheilen sind in nur zum Theil über der Erde befindlichen Räumen alle Arten von Wohnungen (Keller-, Souterrainwohnungen) grundsätzlich zu verbieten.

Sollen solche Räumlichkeiten dauernd für ökonomische und gewerbliche Zwecke verwendet werden, welche den längeren Aufenthalt von Menschen erfordern (Küchen, Werkstätten u. dergl.), so müssen sie eine für die Gesundheit nicht nachtheilige Einrichtung erhalten. Namentlich darf: *a)* Das betreffende Gebäude nicht in einem Bezirke liegen, welcher jemals der Ueberschwemmung ausgesetzt ist. — *b)* Die Sohle des Souterrains muss mindestens 1 Meter über dem muthmasslich höchsten Grundwasserstand, ferner die Decke mindestens um die halbe Lichthöhe und der Scheitel der Fensteröffnungen mindestens 1 Meter über dem umliegenden Terrain liegen. Die Vorschriften über Decke und Fenster fallen weg, im Falle das Souterrain vom Erdreich mittelst eines durchlaufenden Luftcanals isolirt ist, dessen Breite mindestens dem Höhenabstand zwischen Terrain und Fussboden gleichkommt. Die Räume müssen ausser durch die Fenster noch durch die Kamine oder auf sonstige ausreichende Art ventilirt werden. — *c)* Diese Souterrainräume dürfen niemals nach Norden und nur in solchen Häusern angelegt werden, welche entweder an einem freien Platze liegen, oder an Strassen, an welchen die den Souterrainwohnungen gegenüberliegenden Häuser bis zur Traufkante nicht höher sind, als die Strasse selbst breit ist. Diese Bestimmungen gelten auch für Höfe und Gärten, nach welchen solche Souterrainwohnungen zu liegen kommen. — *d)* Vor diesen Souterrainräumen ist in ihrer ganzen Länge ein isolirender und ventilirbarer, bis unter den Fussboden jenes Raumes hinabgehender Luftcanal mittelst Anlegung von Isolirmauern in mindestens 0,25 Meter Abstand von den Umfassungsmauern zu empfehlen. — *e)* Der Fussboden des Souterrainraumes muss (wenn nicht unterkellert) in einer Dicke von 0,15 Meter betonirt sein, und darauf erst ist das Balkenlager und die Dielung zu bringen, wenn nicht, wie für Küchen etc. Plattenbeleg gestattet wird.

29. Dachwohnungen oder einzelne heizbare Locale im Dachraume sind nur in Gebäuden von nicht mehr als vier Stockwerken (einschliesslich des Erdgeschosses) und nur unter folgenden Bedingungen zulässig: Sämmtliche Räume der Dachwohnungen dürfen nur im

ersten Dachraume, nicht über den Kehlgebälken eingerichtet werden, — sie müssen aus massiven oder doch ausgemauerten Fach- und Riegelwerkwänden umschlossen sein, — eine lichte Höhe von mindestens 2,7 Meter, und zwar mindestens für die Hälfte der Fläche jeder einzelnen Räumlichkeit haben, — durch Fenster hinreichenden Zutritt von Luft und Licht erhalten.

30. Bei der Treppe ist neben genügender Breite auf hinreichend Luft und Licht zu achten und dieselbe als ein natürliches Ventilationsmittel des Hauses zu benutzen.

31. Zahl und Grösse der Fenster kann kaum zu hoch gegriffen werden. Jeder Wohn- und Schlafraum muss mindestens ein bewegliches, nach Strasse oder Hof zu öffnendes Fenster haben.

32. Die Heizung darf keine Gefahr für die Gesundheit bieten, daher ist die Ofenheizung mit Klappenverschluss nie zu gestatten.

33. Küchen dürfen Luft und Licht nur durch eigene Fenster von aussen her, nicht aber aus anderen inneren Räumen erhalten (vergl. 21).

34. Stallungen und Futterkammer sind in Seitengebäude zu verweisen. Wenn Wohnungen sich über ihnen befinden, müssen sie gut ventilirbar sein. Schweineställe sind aus dem Bereich der städtischen Wohnungen überhaupt zu verbannen.

Die Versammlung des Deutschen Vereins für öffentliche Gesundheitspflege im Jahre 1889 beschloss nach dem Referate von BAUMEISTER und MIQUEL folgenden Entwurf reichsgesetzlicher Vorschriften zum Schutze gesunden Wohnens:

I. Strassen und Bauplätze.

§ 1.

1. Die Anlage, Verbreiterung oder Veränderung einer Strasse darf nur auf Grund eines von der zuständigen Behörde festgesetzten Bebauungsplanes erfolgen.

2. Bei Festsetzung des Bebauungsplanes für einen Ortsbezirk muss ein angemessener Theil des ganzen Flächeninhaltes als unbebaubarer Grund für Strassen, Plätze oder öffentliche Gärten frei gehalten werden.

3. Der Bebauungsplan kann für bestimmte Strassen oder Strassentheile das Zurücktreten der Baufluchtlinien hinter den Strassenfluchtlinien (Vorgärten), sowie die Einhaltung seitlicher Mindestabstände zwischen den Gebäuden (offene Bauweise) vorschreiben.

4. Zur Aufhöhung der Strassen und Bauplätze dürfen nur Bodenarten verwendet werden, welche frei von gesundheitsschädlichen Bestandtheilen sind.

II. Neuherstellung von Gebäuden.

§ 2.

1. Die Höhe eines Gebäudes darf an der Strasse nicht grösser sein, als der Abstand desselben von der gegenüberliegenden Baufluchtlinie.

2. Die zulässige grösste Höhe der an Höfen gelegenen Gebäudewände, welche mit den im § 7 vorgeschriebenen Fenstern versehen sind, beträgt das Anderthalbfache des mittleren Abstandes von der gegenüberliegenden Begrenzung des unbebauten Raumes.

3. Die mittlere Breite eines Hofes, auf welchen Fenster gerichtet sind, darf nicht unter 4 Meter bemessen werden,

4. Ein Zusammenlegen der Hofräume benachbarter Grundstücke behufs Erzielung des vorschriftsmässigen Abstandes oder der vorschriftsmässigen Mindestbreite ist statthaft, insofern die Erhaltung der Hofräume in unbebautem Zustande gewährleistet wird.

5. Jeder unbebaut bleibende Theil eines Grundstückes muss zum Zwecke seiner Reinigung mit einem Zugang von mindestens 1 Meter Breite und 2 Meter Höhe versehen sein.

§ 3.

1. Auf Baustellen, welche bereits höher, beziehungsweise dichter bebaut gewesen sind, als die Vorschriften in § 2 zulassen, treten im Falle eines Neubaues folgende erleichternde Bestimmungen ein:

Die Höhe eines Gebäudes darf an der Strasse das Anderthalbfache des Abstandes bis zur gegenüberliegenden Baufluchtlinie und an den Höfen das Dreifache der Hofbreite betragen.

Die Hofbreite darf bis auf 2,50 Meter eingeschränkt werden.

2. Bei Anwendung dieser Bestimmungen darf jedoch eine Verschlechterung der früher vorhanden gewesenen Luft- und Lichtverhältnisse des betreffenden Grundstückes keinesfalls herbeigeführt werden.

§ 4.

Ein Neubau ist nur dann zulässig, wenn für die genügende Beschaffung von gesundem Trinkwasser, sowie für den Verbleib der Abfallstoffe und Abwässer auf gesundheitlich unschädliche Art gesorgt ist.

§ 5.

1. Die Zahl der erforderlichen Aborte eines Gebäudes ist nach der Anzahl der regelmässig in demselben sich aufhaltenden Menschen zu bestimmen. In der Regel ist für jede Wohnung ein besonderer, umwandeter, bedeckter und verschliessbarer Abort anzulegen.

2. Jeder Abort muss durch ein unmittelbar in das Freie gehendes bewegliches Fenster lüftbar sein.

3. Abortfallrohre müssen aus undurchlässigen Baustoffen hergestellt und in der Regel als Luftrohre über das Dach hinaus verlängert werden.

4. Die Fussböden und Decken der Ställe, sowie deren Trennungswände gegen Wohnräume sind undurchlässig herzustellen.

5. Das Gleiche gilt für die Fussböden, Decken und Trennungswände solcher Geschäftsräume, hinsichtlich derer erhebliche gesundheitliche Bedenken vorliegen.

6. Die Verwendung gesundheitsschädlicher Stoffe zur Ausfüllung der Fussböden und Decken ist verboten.

III. Neuherstellung der zu längerem Aufenthalt von Menschen dienenden Räume.

§ 6.

1. Räume, welche zu längerem Aufenthalt von Menschen dienen, müssen eine lichte Höhe von mindestens 2,5 Meter haben.

2. Höher als in dem vierten Obergeschoss, d. h. im vierten der über dem Erdgeschoss liegenden Stockwerke, dürfen Wohnungen nicht hergestellt werden.

§ 7.

1. Alle zu längerem Aufenthalt von Menschen dienenden Räume müssen bewegliche Fenster erhalten, die unmittelbar in das Freie führen. Erleichternde Ausnahmen sind zulässig, wenn auf andere Weise eine genügende Zuführung von Luft und Licht gesichert ist.

2. In jedem solchen Raume soll die lichtgebende Gesammtfläche der nach der Vorschrift in Absatz 1 nothwendigen Fenster mindestens ein Zwölftel der Grundfläche betragen. Für Geschäftsräume und Dachkammern sind Erleichterungen zulässig.

§ 8.

1. Der Fussboden aller Wohnräume muss über dem höchsten Grundwasserstande, im Ueberschwemmungsgebiete über Hochwasser liegen.

2. Die Fussböden und Wände aller zu längerem Aufenthalt von Menschen dienenden Räume sind gegen Bodenfeuchtigkeit zu sichern.

3. Wohnungen in Kellern, d. h. in Geschossen, deren Fussboden unter der Erdoberfläche liegt, sind nicht zulässig.

4. Zu längerem Aufenthalt von Menschen dienende Räume, insbesondere einzelne Wohnräume, dürfen in Kellern nur unter der Bedingung hergestellt werden, dass der Fussboden höchstens 1 Meter unter, der Fenstersturz mindestens 1 Meter über der Erdoberfläche liegt. — Erleichterungen sind statthaft, insofern die gewerbliche Verwendung der Räume eine grössere Tieflage erfordert.

IV. Benutzung der zu längerem Aufenthalt von Menschen dienenden Räume.

§ 9.

1. Alle zu längerem Aufenthalt von Menschen bestimmten Räume dürfen nur nach ertheilter Genehmigung zu diesem Zwecke in Gebrauch genommen werden.

2. Diese Genehmigung ist bei Neu- und Umbauten insbesondere dann zu versagen, wenn die betreffenden Räume nicht genügend ausgetrocknet sind.

§ 10.

1. Gelasse, deren Fenster den in § 7 gegebenen Vorschriften nicht entsprechen, dürfen als Wohnräume nicht benutzt werden.

2. Vermiethete, als Schlafräume benutzte Gelasse müssen für jedes Kind unter zehn Jahren mindestens 5 Cbm., für jede ältere Person mindestens 10 Cbm. Luftraum enthalten. In Miethsräumen, für welche nach § 7, Absatz 2 Erleichterungen zugelassen sind, müssen immerhin, wenn sie als Schlafräume benutzt werden, auf jedes Kind unter zehn Jahren mindestens 0,1 Qm., auf jede ältere Person mindestens 0,2 Qm. lichtgebende Fensterfläche entfallen. Kinder unter einem Jahre werden nicht mitgerechnet.

3. Diese Bestimmungen treten für bestehende Gebäude erst nach fünf Jahren in Kraft, können jedoch nach Ablauf von zwei Jahren bei jedem Wohnungswechsel in Wirksamkeit gesetzt werden.

4. Angemessene Räumungsfristen, deren Beobachtung nöthigenfalls im Zwangsverfahren zu sichern ist, sind von der zuständigen Behörde vorzuschreiben.

§ 11.

1. Räume, welche durch Verstösse gegen die vorstehenden Bestimmungen in §§ 2—8 oder sonstwie durch ihren baulichen Zustand gesundheitswidrig sind, sollen auf Grund eines

näher anzuordnenden Verfahrens für unbrauchbar zum längeren Aufenthalt von Menschen erklärt werden.

2. Werden aus diesen Gründen ganze Häusergruppen oder Ortsbezirke für unbenutzbar erklärt, so hat die Gemeinde das Recht, den vollständigen Umbau zu veranlassen oder vorzunehmen. Es steht ihr zu dem Zwecke bezüglich aller in dem umzubauenden Bezirk befindlichen Grundstücke und Gebäude die Zwangsenteignung zu. Für das Enteignungsverfahren sind die Landesgesetze massgebend.

Die Vorschriften dieses Gesetzes gelten als Mindestanforderungen und schliessen weitergehende Landes-, Provinzial- und Localverordnungen nicht aus.

Der Erlass von Ausführungsbestimmungen steht den Landesbehörden zu.

Die Handhabung dieses Gesetzes liegt überall den Baupolizei- und Gesundheitspolizeibehörden ob, sofern nicht durch die Landesgesetzgebung anderweitige Bestimmung getroffen ist.

Von dem einen der Referenten, R. BAUMEISTER, erschienen für diesen Entwurf zu reichsgesetzlichen Vorschriften Erläuterungen im Wochenbl. f. Baukunde. 1889, Nr. 33. —Endlich sei der Bericht über die Verhandlungen des Deutschen Vereines für öffentliche Gesundheitspflege im Jahre 1891, betreffend Handhabung der gesundheitlichen Wohnungspolizei hier kurz erwähnt.

Literatur: [1]) VITRUVIUS, De architectura; WOLPERT, Sieben Vorlesungen über Wohnungshygiene. 1887; F. et E. PUTZEYS, Hygiène dans la construction des habitations privées. 1. u. 2. Aufl., sowie La construction des casernes. 1892; v. FODOR, Das gesunde Haus. Braunschweig 1878; Baukunde des Architekten. 1891; DONATO SPATARO, Igiene delle abitazioni. Milano 1892; MARX u. E. SCHMIDT, Handbuch der Architektur. 1892, 2. Aufl.; STÜBBEN, Der Städtebau im Handbuch der Architektur. 1890, IV, 2. Halbbd.; PRIDGIN TEALE, Lebensgefahr im eigenen Hause. 1888 (deutsch); F. v. GRUBER, Die neue Bauordnung der Aussenstadt Frankfurt a. M. u. s. w. Zeitschr. d. österr. Ingenieur- u. Architekten-Vereines. 1892; FLÜGGE, Anlage von Ortschaften. v. ZIEMSSEN's Handb. d. Hygiene. 1882, II, 1; BAUMEISTER, Stadterweiterungen in technischer, baupolizeilicher und wirthschaftlicher Beziehung; F. v. GRUBER und M. GRUBER, Anhaltspunkte für die Verfassung neuer Bauordnungen in allen die Gesundheitspflege betreffenden Beziehungen. Wien 1893 (A. Hölder); BOULNOIS, Bericht über städtisches Ingenieurwesen auf dem 7. internat. Congr. f. Hygiene. Deutsche Vierteljahrsschr. f. öffentl. Gesundheitspflege. 1892, pag. 388; — [2]) v. PETTENKOFER, Der Luftwechsel in Wohngebäuden. 1858; LANG, Die natürliche Ventilation und die Porosität von Baumaterialien. Stuttgart 1877; M. MÄRCKER, Untersuchungen über natürliche und künstliche Ventilation. Göttingen 1871; LEHMANN und NUSSBAUM, Arch. f. Hygiene. IX, 2. u. 3; SERAFINI, Annali dell' istituto d'igiène di Roma. II, Serie 1; GRÜNZWEIG, Gesundheitsingenieur. 1885, pag. 505; A. MONTEFUSCO, I materiali di costruzione. Napoli 1891. — [3]) GLÄSSGEN, Ueber den Wassergehalt der Wände. Zeitschr. f. Biologie. X, pag. 246. — [4]) LEHMANN und NUSSBAUM, s. ad 2 und Arch. f. Hygiene. XV, pag. 331. — [5]) EMMERICH, Münchener med. Wochenschr. 1892, Nr. 18 und CRAMER, Hyg. Rundschau. 1892, pag. 768. — [6]) BENTLER, Untersuchungen über den Gehalt der Mauern an Aetzkalk und freiem Wasser. Dissert., 1891. — [7]) KOSINSKI, Gesundheitsingenieur. 1883, Nr. 22 u. 23. — [8]) KRELL, Gesundheitsingenieur. 1892, Nr. 5. — [9]) GRÜNZWEIG, s. ad 2. — [10]) FLÜGGE, Beitr. zur Hygiene. Leipzig 1879. — [11]) NUSSBAUM, Gesundheitsingenieur. 1892, Nr. 16. — [12]) EMMERICH, Dritter und vierter Jahresber. d. hygienischen Instituts zu München; UTPADEL, Arch. f. Hygiene. 1887, pag. 359; HEINZELMANN, Münchener med. Abhandl. 1891, 5. Reihe. — [13]) CARNELLEY und HALDANE nach EMMERICH, Bayerisches Industrie- und Gewerbebl. 1890, Nr. 82.

Uffelmann.

Baumwolle, s. Antisepsis, Verbandmittel.

Bdellatomie (Blutegelschnitt; von βδέλλα Blutegel, τέμνω ich schneide). Mit diesem Namen bezeichnet J. BEER 1863 ein Verfahren, den vollgesogenen Blutegel wieder saugfähig zu machen, indem man denselben mit einem schnepperartigen Instrument an seinem hinteren Ende, unter Eröffnung eines der letzten Blindsäcke, auf der linken Seite anschneidet. Die Stellen der Geschlechtstheile (24. und 29. Ring) sind dabei zu vermeiden, um das Thier am Leben zu erhalten. Auf diese Weise soll man den angeschnittenen Egel beliebig lange fortsaugen lassen und somit eine grosse Vereinfachung sowohl wie auch eine wesentliche Ersparniss in der Praxis der Blutentziehung herbeiführen können (vergl. im Uebrigen Blutegel). Das Verfahren hat sich jedoch nicht überall bewährt und scheint bereits in Vergessenheit gerathen zu sein. (J. BEER, Deutsche Klinik. 1863, Nr. 17, und Med. Central-Ztg. 1863.)

Bdellium. Der Myrrhe ähnliches Gummiharz von Heudelotia africana. zu Räucherungen, jetzt völlig obsolet.

Beatenberg, bei Interlaken, 1180 Meter hoch, klimatischer Curort in sehr geschützter Lage gegen Nord und Nordosten, mit herrlicher Aussicht auf die Berner Alpen.

Beaulieu, Ort im Puy de Dôme, mit Eisensäuerling.

(B. M. L.) J. B.

Beaumaris, kleines Seebad auf der Insel Anglesey am Menai-Canal mit gutem Strande. *Edm. Fr.*

Beaumont, Ardèche-Departement. Mit neuentdeckter alkalischer Eisenquelle. *(B. M. L.) J. B.*

Bebeeru. Bebeerin, Bebirin, Bibirinum, Bebeerinum, amorphes Alkaloid aus der sogenannten Bebeeru- oder Bibiru-Rinde, Cortex Bibiru (Greenheart-Bark), angeblich, ihrem Baue nach aber nicht wahrscheinlich, von Nectandra Rodiaei Schomb., einem bis 30 Meter hohen Baume aus der Familie der Laurineen, einheimisch in British-Guiana, mit einem ausserordentlich harten und dauerhaften, besonders zum Schiffsbau verwendeten Holze. Die Rinde findet sich im Handel in schweren, sehr harten, bis 12 Mm. und darüber dicken, im Bruche grobkörnigen, flachen Stücken von zimmtbrauner Gesammtfarbe, ist geruchlos, bitter schmeckend (aber durchaus nicht aromatisch).

Der englische Arzt Dr. H. Rodie in Demerara fand 1834 in der von ihm als Tonico-amarum und Febrifugum empfohlenen Rinde das Alkaloid, welches von Maclagan später genauer untersucht, nach Walz (1860) mit Buxin (aus Buxus sempervirens L., Euphorbiaceae) identisch ist, nach Flückiger (1869) auch mit Pelosin (aus der brasilianischen Grieswurzel, Rad. Pareirae bravae, von Chondodendron tomentosum Ruiz et Pav., Menispermaceae).

Das reine Alkaloid, Bibirinum purum ($C_{36}H_{21}NO_6$), stellt ein amorphes, weisses, geruchloses, sehr bitter schmeckendes Pulver dar, welches fast unlöslich in Wasser ist, leicht löslich (zumal beim Erwärmen) in Alkohol und Chloroform, etwas schwerer in Aether. Es bildet unkrystallisirbare Salze, von denen hauptsächlich das schwefelsaure, Bibirinum sulfuricum (eine glänzend hellgelbe, in Wasser lösliche Masse darstellend), als Ersatzmittel des Chinins anempfohlen, geprüft und angewendet worden ist. Nach Versuchen von Binz und Conzen (1869) steht es in seiner deletären Wirkung auf niederste Organismen und auf weisse Blutkörperchen dem Chinin mindestens nicht nach. Die Erfahrungen über seinen therapeutischen Werth aber lauten widersprechend. Nach Stratton (1850) sollen 12 Gran des Bibirinsulfats 8 Gran Chininsulfat in der Wirkung gleichkommen.

Im Ganzen scheint es, wenn ihm auch eine dem Chinin analoge und selbst nahekommende Wirkung nicht abgesprochen werden kann, dieses doch nicht ganz ersetzen zu können. Ausser als Antiperiodicum und Tonicum hat man es unter Anderem auch gegen Menorrhagie und scrophulöse Ophthalmien empfohlen. Intern in Pulver, Pillen, Solution (mit etwas Schwefelsäure) in dem Chininsulfat gleichkommenden Dosen. Als Tonicum 0,03—0,1, als Antitypicum in einer Gesammtdosis von 1,0—2,0.

Literatur: Vergl. W. Reil, Mat. med., pag. 65, 76, 241. — Husemann und Hilger, Pflanzenstoffe. Edit. 2, II, 904 ff. *Vogl.*

Beccabunga. Herba Beccabungae von Veronica Beccabunga, ähnlich wie Herba Cochleariae als Antiscorbuticum, zu Kräutercuren.

Bechica (βηχός, Husten). Mittel, welche den Hustenreiz lindern sollen. Die Gruppe findet sich in neueren pharmakologischen Lehrbüchern

überhaupt nicht mehr. Man zählte zu ihr Arzneien wie die Mixtura gummosa, die Lecksäfte, Species Althaeae, sowie andere Althaeapräparate; Gerstenabkochungen, Carrageen. Ferner die alkalischen Mittel, Kochsalz und Schwefelpräparate, Mandelmilch, Eigelb mit Zucker etc. Als wirksamste sind selbstverständlich die Opiate zu nennen. *Geppert.*

Becken, Verletzungen, Erkrankungen und Operationen an demselben, seinen Gelenkverbindungen und den dasselbe umgebenden Weichtheilen.

In diesem Abschnitt gelangen nur diejenigen chirurgischen Erkrankungen des Beckens und seiner Umgebung zur Erörterung, welche nicht den Urogenitalapparat, den Darmtractus, das Hüftgelenk, die Schenkelbeuge und die in geburtshilflicher Beziehung wichtigen Veränderungen des Beckens betreffen, die sämmtlich in anderen Artikeln ihre Erledigung finden.

A. Anatomisch-physiologische Vorbemerkungen. [1])

Da die Umrisse des knöchernen Beckens durch die umgebenden Weichtheile grösstentheils bis zur Unkenntlichkeit verhüllt sind, ist es schwer, äusserlich eine genaue Abgrenzung derjenigen Gebiete, welche dem Becken, und derjenigen, welche seiner nächsten Nachbarschaft angehören, herzustellen. Indessen ist es conventionell, eine vordere, hintere, untere und zwei seitliche Beckengegenden mit mehreren Unterabtheilungen zu unterscheiden.

In der vorderen Beckenregion kann man einen mittleren und zwei seitliche Bezirke annehmen. Die mittlere vordere Beckengegend nimmt der Mons pubis ein, der nach oben in die vordere Bauchwand, nach unten in die Genitalien übergeht, während die untere Grenze dieser Gegend durch den Schambogen gebildet wird. Die seitlichen Grenzen desselben werden durch die beiden Samenstränge, respective runden Mutterbänder dargestellt. — Die beiden seitlichen vorderen Beckenregionen gehören äusserlich im Ganzen mehr den Gebieten der beiden Oberschenkel an, obgleich ihre knöcherne Grundlage durch das Becken gegeben ist. Wir lassen auch die eine Unterabtheilung derselben, die Regio pelvina anterior lateralis externa s. articularis hier ausser Betracht, weil das dieselbe Betreffende in den Abschnitten Hüftgelenk und Schenkelbeuge näher erörtert wird, und erwähnen nur die Regio pelvina anterior lateralis interna s. obturatoria, welche, wie schon die eben angeführte Bezeichnung andeutet, sich auf die Gegend des Foramen obturatorium beschränkt. Der knöcherne Rahmen desselben, der durch die Membrana obturatoria und die Mm. obturatorius internus und externus ausgefüllt ist, bildet einen wichtigen Theil der vorderen Wand des Beckens und der dieselbe durchsetzende, ungefähr 2 Cm. lange Canalis obturatorius ist die Bruchpforte für die Hernia obturatoria.

Die hintere Beckengegend zerfällt ihrerseits in einen mittleren und zwei seitliche Abschnitte. Der erstere, die Regio sacro-coccygea, ist von dreieckiger, nach unten sich verjüngender Gestalt, hat zu seitlichen Grenzen die Glutaeen, welche dieselbe nach unten mehr und mehr überragen; oben wird sie durch den einspringenden Winkel zwischen Lendenwirbeln und Kreuzbein oder eine die Darmbeinkämme verbindende Furche, unten durch die in der Tiefe der Hinterbackenfurche verborgene Spitze des Steissbeins begrenzt. Da letztere bei gewöhnlicher Neigung des Beckens viel höher als die tiefsten Punkte der Sitzbeinhöcker gelegen ist, bleibt auch beim Sitzen die Körperlast ohne Einfluss auf dieselbe. Ein bisweilen über dem 4. oder 5. Kreuzbeinwirbel vorkommender Schleimbeutel (Bursa mucosa sacralis) wird bisweilen nussgross ausgedehnt oder noch anderweitig degenerirt gefunden. Aehnliche Veränderungen kann ein auf dem Steissbein gelegener,

kaum erbsengrosser Schleimbeutel, die Bursa mucosa coccygea, erleiden. Endlich kommt auch die ihrer Natur nach noch sehr räthselhafte, aber wohl zum sympathischen Nervenapparat gehörige, an der Spitze des Steissbeines befindliche, kaum linsengrosse Glandula coccygea in Betracht.

In den beiden Regiones glutaeae, die beiden Hinterbacken (Clunes s. nates), welche durch die Crena clunium getrennt sind, umfassend, zeigt die der letzteren benachbarte, verhältnissmässig dünne Haut eine Neigung, durch Reibung und übermässige Schweisssecretion in Entzündung versetzt zu werden, während die dickere Haut des übrigen Theiles der Nates eine Tendenz zur Furunkel- und Abscessbildung besitzt. Das Fettpolster der Glutäengegend zeigt ausserdem durch eine eigenthümliche, nur noch in der Fusssohle vorkommende Anordnung des Bindegewebes, von welchem das Fett gleichsam durchsteppt ist, einen ungewöhnlichen Grad von Elasticität. Bemerkenswerth ist, dass die unter dem dicken Muskelpolster des M. glutaeus maximus und unter der darunter gelegenen, die Gefässe und Nerven bedeckenden, auch einen Verschluss der Incisura ischiadica major bildenden Fascie aus dem Becken hervortretenden Abscesse an der unteren Abtheilung jener Incisur zwischen den Mm. pyriformis und gemellus superior zum Vorschein kommen und, dem Laufe des N. ischiadicus folgend, am unteren Rande des M. glutaeus maximus sichtbar werden, aber auch, wenn sie nicht zeitig eröffnet werden, noch weiter am Oberschenkel herab bis in die Gegend der Kniekehle sich senken können.

Die seitliche Becken- oder Hüftgegend (Regio pelvina lateralis s. coxalis) umfasst den nach hinten und oben von den Hinterbacken gelegenen Theil nebst dem Hüftgelenk und seiner Nachbarschaft und bietet bei den beiden Geschlechtern, in Folge der verschiedenartigen Gestaltung des Beckens und namentlich der Hüftbeine, einige Formverschiedenheiten dar. Ein vielfach zum Messen benutzter, dieser Gegend angehöriger fester Punkt ist die Spitze des Trochanter major.

Die Regio pelvina inferior bildet den Boden des Beckens, an welchem der Damm (Perinaeum) einen Haupttheil ausmacht. Da wir die Urogenital- und Analgegend in diesem Abschnitte ausser Betracht lassen, beschäftigen wir uns mit dieser Gegend weiter nicht.

Die Gelenkverbindungen des Beckens sind im normalen Zustande unfähig, eine irgendwie erhebliche Lageveränderung zu bewirken, indem sie wohl hauptsächlich die Bedeutung haben, dem Becken eine gewisse elastische Widerstandsfähigkeit bei Stössen und bei Erschütterung zu verleihen. Im Uebrigen besitzen jene Verbindungen, welche von Luschka zu der Classe der Halbgelenke gerechnet werden, wirkliche Gelenkhöhlen, von denen die der Kreuz-Darmbeinfugen ziemlich geräumig sind, die der Schambeinfuge aber nur einen Spalt darstellt, während die Gelenkflächen Knorpelüberzüge besitzen; die aussen übergelagerten Verstärkungsbänder verleihen den genannten drei Gelenkverbindungen eine sehr grosse Widerstandsfähigkeit. — Die Beweglichkeit des Kreuz-Steissbeingelenkes ist in einzelnen Fällen sehr verschieden; bald ist sie, bei Bildung eines vollständigen Gelenkes, sehr ausgiebig, bald mässig vorhanden, bald liegt eine mehr oder weniger vollständige Ankylose vor. Ganz ähnlich ist das Verhalten der Articulationes inter-coccygeae.

B. Verletzungen des Beckens, seiner Gelenkverbindungen und der umgebenden Weichtheile.

Contusionen der Weichtheile, die durchaus nichts Seltenes sind, werden gewöhnlich durch Stoss, Schlag gegen irgend einen Theil des Beckens oder durch eine Zusammenpressung desselben verursacht, wie sie bei Quetschung zwischen einem Wagen und den Thürpfosten, beim Zusammenschieben der

Waggons auf Eisenbahnen, beim Auffallen von Lasten, z. B. beim Verschüttetwerden, stattfindet, und ziehen, wenn dabei die Knochen unverletzt bleiben und keine Fracturen oder Luxationen entstanden sind, bedeutende subcutane, subfasciale oder intermusculäre Blutextravasate nach sich, deren Resorption bei einfacher Beobachtung von Ruhe gelingt und bei denen nur ausnahmsweise eine Verjauchung eintritt.

Bei den Wunden des Beckens, die in Stich- und Hiebverletzungen, in Verwundungen durch voluminösere Körper (zugespitzte Pfähle u. s. w.) und durch Kriegswaffen bestehen können, sind nicht-penetrirende und penetrirende Wunden zu unterscheiden. Die auf blosse Verletzung der Weichtheile sich beschränkenden, nicht-penetrirenden Wunden verhalten sich ganz ähnlich wie analoge Wunden an anderen Körpertheilen. Nicht selten findet man dabei auch Lappenwunden oder grosse Substanzverluste durch sehr schief auftreffende contundirende Körper oder grosse Projectile verursacht, nach deren Heilung eine sehr entstellende und die Bewegungen störende Narbenbildung zurückbleiben kann. Bisweilen werden dabei auch Knochen blossgelegt und theilweise mitverletzt; letztere sind entweder blos gestreift (wie bei den Rinnenschüssen) oder auch bis zu einer mehr oder weniger beträchtlichen Tiefe gebrochen und zeigen zum Theil auch, namentlich nach der Verletzung durch Kugeln, ausgedehnte Fissuren, Durchbohrungen oder eine Absprengung einzelner Knochenstücke. Im Uebrigen kommen gerade am Becken nicht selten Contourschüsse vor, bei denen die Eingangsöffnung oft weit entfernt von der Ausgangsöffnung oder dem Sitze der steckengebliebenen Kugel gelegen ist. Letztere kann auch, ebenso wie dies bisweilen bei Messer- oder Dolchspitzen beobachtet wird, in irgend einem der spongiösen Knochen des Beckens, namentlich dem Darm-, Sitz-, Kreuzbein stecken bleiben, oder es kann die Kugel am Knochen sich zerspalten haben und ein Theil derselben darin sitzen geblieben sein, ein anderer irgend wohin sonst gelangt, oder eine Ausgangsöffnung gemacht haben. Uebrigens sind auch die nicht-penetrirenden Beckenwunden bisweilen durch Verletzung grösserer Gefässe und Nerven, oder andererseits durch das nachfolgende Auftreten von schweren Entzündungen in sehr übler Weise complicirt; endlich kann das Zurückbleiben fremder Körper die Heilung sehr erheblich verzögern. — Die penetrirenden Wunden des Beckens führen entweder blos eine Eröffnung der Beckenhöhle oder auch die Verletzung eines Organs in derselben herbei. Sie entstehen theils durch das Eindringen eines spitzigen oder stumpfspitzigen Körpers, namentlich eines hölzernen oder eisernen Gitterpfahles, bei einem Sturz von einer Höhe auf ein Gitter u. s. w., meistens in die untere Beckenapertur durch das Perinaeum hindurch, theils werden sie durch Kugeln verursacht. Letztere können zwar auch durch das Perinaeum, das Foramen obturatorium oder durch die Incisura ischiadica, ohne Verletzung der knöchernen Beckenwandungen, in die Beckenhöhle eindringen, häufiger aber werden jene mitverletzt, ebenso wie die Beckenorgane und der Peritonaealsack, obgleich die letztgenannten Gebilde auch bisweilen, namentlich wenn es sich um das Eindringen stumpfspitziger Körper handelt, in wunderbarer Weise der Mitverletzung entgehen. Im erstgenannten Falle handelt es sich um penetrirende Bauch- und Eingeweidewunden, deren nähere Betrachtung wir hier übergehen.

Die theils in den Weichtheilen, theils in den Knochen, theils in der Beckenhöhle zurückgebliebenen Fremdkörper, welche sowohl in den verwundenden Körpern selbst, als in den durch dieselben abgetrennten Knochenstücken, Kleidungsfragmenten u. s. w. bestehen können, sind unter Umständen schwer zu erkennen und noch schwerer zu entfernen. Die im Knochen eingekeilten Fremdkörper müssen durch die Trepanation oder eine ähnliche Operation entfernt werden. Sitzen die Fremdkörper dagegen in der Becken-

höhle, so sind sie bisweilen von aussen gar nicht oder nur nach ausgedehnter Fortnahme von Knochentheilen zu erreichen. Wenn durch dieselben, wie gewöhnlich, Abscesse verursacht werden, muss man durch Erweiterung der Wund- oder Fistelöffnungen, durch Anlegung von Gegenöffnungen und durch Drainage für genügenden Abfluss des Eiters Sorge tragen. Bei fortschreitender Heilung werden die in der Beckenhöhle zurückgebliebenen Fremdkörper in den mehr und mehr sich verengenden Wundcanälen durch die aufschiessenden Granulationen der noch bestehenden Wund- oder Fistelöffnung im Laufe der Zeit näher gebracht und können dann mit geringerer Mühe ausgezogen werden. Sie können aber auch nach Heilung der Wunde zurückbleiben, sich einkapseln, hier und da Beschwerden noch durch Wanderung erregen, oder endlich in später Zeit nochmals und wiederholt zu Abscessbildungen Anlass geben. — Bisweilen werden durch die Verletzungen und ihre Folgen operative Eingriffe nöthig gemacht; namentlich kommen die sacralen Operationen nach Kraske, Hochenegg u. A. (s. Mastdarm) in Frage zur Entfernung steckengebliebener Projectile, abgesprengter Knochenstücke, zur Stillung von Blutungen, zur Anlegung einer sehr wirksamen Drainage, bei Mastdarmverletzungen zu möglicher Schliessung der Wunde durch die Naht, ebenso um bei Schuss-, Stich-, Risswunden der Blase und des Douglas'schen Raumes an die Verletzungsstelle zu gelangen.

Arterienverletzungen. Da die Stich- oder Schussverletzungen der Artt. und Venae iliacae communis, interna oder externa fast ausnahmslos einen baldigen tödtlichen Verlauf nehmen, liegt meistens keine Gelegenheit zu deren Behandlung vor. Sollte aber ein für eine solche günstiger Fall vorkommen, so würde durch sofortige Compression der Aorta die Blutung sistirt und, während dieselbe noch weiter fortgesetzt wird, durch die später anzuführenden Operationsverfahren die verletzte Stelle der betreffenden Gefässe freigelegt und zwischen doppelten Fäden unterbunden werden müssen. Zwischen letzteren kann dann das Gefäss durchschnitten oder das ganze Zwischenstück exstirpirt werden. — Die Artt. glutaea und ischiadica sind zwar durch den sie bedeckenden dicken M. glutaeus maximus im Allgemeinen vor Verletzung ziemlich geschützt, allein es sind doch auch an ihnen Verletzungen durch Stich (mit einem Messer, Fall in eine Sichel) und Schuss beobachtet. Bei den letzteren handelt es sich nicht immer um primäre Blutungen, die ebenfalls tödtlich werden können, vielmehr sind manchmal die Arterien von der Kugel nur gestreift, und erst nach Abstossung des Brandschorfes folgt eine Secundärblutung. In allen Fällen ist die Diagnose in Betreff der Quelle der Blutung sehr schwierig. Es ist im Allgemeinen anzunehmen, dass, wenn die Wunde im oberen Theile des M. glutaeus maximus, in der Höhe der Incisura ischiadica sich findet, die Art. glutaea, bei Sitz der Wunde im unteren Drittel jenes Muskels, die Art. ischiadica die verletzte ist. Bei beträchtlicher Schiefheit des Wundcanales, welche den Ausfluss des Blutes erschwert, kann es auch zur Ausbildung eines falschen traumatischen Aneurysmas kommen. Die Behandlung dieses Zustandes sowohl wie die einer frischen Blutung muss in der Aufsuchung und Unterbindung des verletzten Gefässes bestehen, am besten nach voraufgeschickter Compression der Aorta. Im ersten Falle würde dann der aneurysmatische Sack zu spalten und das angesammelte Blut auszuräumen sein, im letzteren Falle muss der M. glutaeus maximus in der später anzugebenden Weise ausgiebig getrennt werden.

Wunden der Nerven, und zwar theils des Plexus lumbalis und sacralis, theils der Nn. ischiadicus und cruralis sind namentlich in Folge von Schussverletzungen beobachtet und führen, wie nicht anders zu erwarten, zu Paralysen, Neuralgien, Muskelatrophie und anderen trophischen Störungen, können aber auch zu Tetanus Anlass geben.

Die Fracturen der Beckenknochen, über deren Mechanismus KUSMIR Leichenexperimente angestellt hat, gehören zu den im Allgemeinen seltenen Verletzungen. Unter 51.938 in 36 Jahren im London-Hospital behandelten Fracturen kamen deren nur 142 oder 0,27% vor. Dieselben können sich auf einen der das Becken zusammensetzenden Knochen beschränken, oder gleichzeitig mehrere derselben betreffen. — Die isolirten Fracturen des Kreuzbeins sind sehr selten und stets die Folge eines Sturzes auf dasselbe. Meistens finden sie sich nur in der unteren Hälfte des Knochens. Die gewöhnlichste Dislocation bei ihnen ist, dass das untere Fragment mit dem oberen einen rechten Winkel bildet, dessen Oeffnung nach vorn sieht, so dass die den Mastdarm vordrängende oder selbst comprimirende Spitze des Steissbeins mit dem in jenen eingeführten Finger sich leicht fühlen lässt und mit diesem auch zugleich die Reposition ausgeführt werden kann. Indessen ist es sehr schwierig, die letztere dauernd zu erhalten, da die in den Mastdarm eingeführten Bougies, Canülen, Tampons, Colpeurynter ihren Zweck nur sehr unvollkommen erfüllen. — Isolirte Fracturen des Steissbeins sind kaum beobachtet und dürften in Folge einer ähnlichen Gewalt, wie sie das Kreuzbein zerbricht, namentlich wenn die Steissbeingegend auf einen stumpfspitzigen Körper auftrifft, hauptsächlich nur dann sich ereignen, wenn eine senile oder anderweitige Verknöcherung seiner Gelenkverbindungen vorhanden ist. — Der isolirte Bruch des Darmbeines, stets die Folge einer directen Gewalteinwirkung, kann die Crista oder die Spina anterior abtrennen, oder die Darmbeinschaufel in ihrer Mitte durchsetzen, mit bisweilen sehr geringer oder gar keiner Dislocation, da die kräftigen Muskeln, welche die beiden Flächen des Knochens bedecken, einer solchen Widerstand leisten; in anderen Fällen ist das abgebrochene Fragment nach aussen oder innen dislocirt. Auch hier ist eine Dislocation, wenn sie vorhanden ist, sehr schwer auf die Dauer zu heben; in Betreff der übrigen Behandlung ist, ausser ruhiger Lage, kaum etwas Anderes anzuordnen möglich. Die Heilung erfolgt bisweilen mit einem wuchernden Callus. — Isolirte Brüche des Schambeines entstehen ebenfalls fast nur durch von aussen her einwirkende Gewalt; einigemal ist aber auch ein Zerbrechen desselben durch Anwendung der Geburtszange herbeigeführt worden. Es können die einzelnen Bestandtheile des Schambeines für sich allein, oder zu gleicher Zeit mehrere derselben gebrochen, auch Splitterbrüche vorhanden sein. Bei bedeutender Verschiebung der Fragmente kommen, durch die letzteren verursacht, Verletzungen und Zerreissungen der Harnröhre, Harnblase, Vagina, zum Theil verbunden mit Eindringen und Zurückbleiben von abgesprengten Fragmenten in denselben, und sogar auch Perforationen der Haut vor. Die Prognose ist hauptsächlich von diesen Nebenverletzungen und, bei Verletzungen der Blase, namentlich davon abhängig, ob dieselben innerhalb oder ausserhalb ihres Peritonaealüberzuges erfolgt waren. — Die auf das Sitzbein allein beschränkten Fracturen sind die seltensten der an den einzelnen Knochen des Beckens isolirt vorkommenden Brüche, wie dies bei der sehr geschützten Lage des Knochens und dessen Festigkeit, die durch Muskelinsertionen und sehr kräftige Ligamente noch beträchtlich vermehrt wird, leicht begreiflich ist. Abgesehen von einer von aussen her auf dasselbe einwirkenden Gewalt ist auch ein Abbrechen dieses Knochens bei verengtem Beckenausgange durch Zangentractionen beobachtet worden. Gewöhnlich blieben die Fragmente nach der Fractur in Contact, einigemale fand aber auch eine beträchtliche Dislocation statt. Bei der Behandlung kommt nur ruhige Lage, allenfalls in Verbindung mit einer BONNET'schen Drahthose, zur Anwendung. — In Betreff der isolirten Fracturen der Pfanne wird beim Hüftgelenk das Erforderliche angeführt werden.

Ausser den erwähnten isolirten Brüchen einzelner Beckenknochen kommen auch multiple Fracturen des Beckens vor, und zwar indem entweder mehrere Knochen der einen Beckenhälfte oder beider Beckenhälften zugleich, meistens in einigermassen verticaler Richtung und zum Theil in ziemlich symmetrischer Weise gebrochen sind. Diese von französischen Autoren als »Doubles fractures verticales du bassin« (MALGAIGNE) oder »Fractures verticales du sacrum« (VOILLEMIER) bezeichneten Brüche, bei welchen der Beckenring mindestens auf einer Seite vorn und hinten, bisweilen aber auch auf beiden Seiten gleichzeitig gebrochen ist, trennen vorn stets den horizontalen und absteigenden Schambeinast, hinten aber entweder das Darmbein, nahe der Symphysis sacro-iliaca, oder das Kreuzbein in seinen Flügeln oder auch noch in seinem Körper. An Stelle eines solchen hinteren Bruches kann aber auch eine Diastase der Symphyse allein, oder mit Knochenabsplitterungen verbunden, vorhanden sein; auch die beiden anderen Symphysen können theilweise oder ganz zerrissen sein, ebenso wie die Contenta des Beckens, namentlich Blase und Harnröhre, dabei öfter verletzt sind. Die Entstehung dieser Fracturen ist fast ausnahmelos auf eine sehr starke Gewalteinwirkung, z. B. bei einer Zusammenpressung des Beckens in der früher angegebenen Weise und beim Ueberfahrenwerden durch einen schwer beladenen Wagen, durch einen Sturz von beträchtlicher Höhe auf das Becken, durch Verschüttung u. s. w. zurückzuführen. Die Diagnose dieser begreiflicher Weise meistens sehr schweren Verletzungen ist nicht immer ganz auf der Hand liegend, da bisweilen, trotz ausgedehnter Brüche, weder eine deutlich wahrnehmbare abnorme Beweglichkeit noch eine Dislocation vorhanden ist. In anderen Fällen aber kann die Diagnose beim ersten Anblick evident sein, namentlich wenn die eine ganze Beckenhälfte mit der betreffenden unteren Extremität eine Verschiebung, meistens nach oben, erfahren hat, oder wenn bei nur geringen Bewegungen, die mit dem Beine vorgenommen werden, Crepitation und abnorme Beweglichkeit zu bemerken ist, während der Patient sich in einer überaus hilflosen Lage befindet und die heftigsten Schmerzen hat. Weitere Aufschlüsse giebt die Untersuchung durch die Palpation, namentlich in der Iliacal-, Inguinal- und Perinaealgegend, sowie die Exploration per rectum et vaginam, die oft sehr werthvolle Anhaltspunkte darbietet. — Wenn der Patient nicht den schweren Verletzungen, namentlich der Eingeweide, erliegt, ist doch meistens, nach einem oft sehr peinvollen Krankenlager, nur eine Heilung mit mehr oder weniger Difformität zu erwarten. Die möglichste Immobilisirung in derjenigen Lage, bei welcher die Fragmente so viel als thunlich in Coaptation sich befinden, und bei welcher die für die nothwendigen Verrichtungen unumgängliche Emporhebung des Patienten am besten ausgeführt werden kann, wird durch die Anwendung einer gut passenden, gut gepolsterten, mit Extensionsvorrichtung für die Beine und einer Hebevorrichtung mittelst Flaschenzuges versehenen BONNET'schen Drahthose, oder durch Lageveränderung zwischen Sandsäcken erreicht. Während des 50—60 Tage dauernden Krankenlagers müssen natürlich die vorhandenen oder auftretenden Complicationen von Seiten der Harnorgane, wie Harnverhaltungen oder -Infiltrationen, Abscedirungen u. s. w. in entsprechender Weise behandelt werden.

Schussfracturen der Beckenknochen vertheilen sich, nach dem Berichte über den grossen amerikanischen Krieg, so, dass bei 1494 am Becken Verwundeten 799 Verwundungen das Darm-, 72 das Scham-, 59 das Sitz-, 110 das Kreuz-, 13 das Steissbein, 46 zwei oder mehrere Knochen zugleich betrafen, während in 395 Fällen die verletzten Knochen nicht specificirt waren. Von den 1494 Verwundeten starben 544, also erheblich mehr als ein Drittel, bei 32 war ausserdem der Ausgang unbekannt. Bei derartigen theils durch Gewehrprojectile, theils durch Kartätsch-, Shrapnel-

kugeln oder Granatsplitter u. s. w. zugefügten Verletzungen, die sich nach ihrem Sitze, ihrer Ausdehnung und den durch sie verursachten Nebenverletzungen ganz ausserordentlich verschieden verhalten, kommt alles Das, was wir über Verwundungen der Weichtheile, Contourschüsse, Fremdkörper, Fracturen der Beckenknochen, Verletzung der Beckeneingeweide bereits angeführt haben, in Betracht, und ist nur noch zu bemerken, dass, wenn die Heilung erfolgt, diese sich meistens sehr beträchtlich verzögert, da, selbst wenn die abgesprengten Knochenstücke auf irgend eine Weise entfernt wurden, nekrotische Knochenexfoliationen an der Verletzungsstelle fast unausbleiblich sind.

Wie bereits angeführt ist, erfolgt die Heilung der Beckenbrüche fast ausnahmelos mit Deformität, wobei es seltener sich um eine besonders ungünstige Bildung des Callus, als um eine Heilung der Knochen in dislocirter Stellung handelt. Es äussert diese Art von Heilung häufig einen üblen Einfluss auf die Stellung und Länge einer Unterextremität und erschwert somit die Fortbewegung; bei Frauen aber kann durch die zurückgebliebene Missstaltung des Beckens, die oft eine Beschränkung des Raumes der Beckenhöhle nach sich zieht, auch noch ein Geburtshinderniss gegeben sein, welches in einzelnen Fällen so erheblich war, dass eingreifende Kunsthilfen angewendet werden mussten.

Die Luxationen oder Diastasen und die Rupturen der Beckensymphysen sind noch viel seltener als die Beckenfracturen, kommen übrigens bisweilen mit diesen combinirt vor; auch sind die Gewalteinwirkungen, durch welche sie hervorgebracht werden, zum Theil ganz ähnliche, wie diejenigen, welche auch Fracturen erzeugen können. Es kann die Luxation blos eine von den drei Hauptsymphysen oder alle drei zugleich betreffen; ausserdem ist auch eine Luxation des Steissbeins möglich.

Die isolirte Luxation der Symphysis pubis ist äusserst selten durch andere Veranlassungen, als durch den beim Geburtsacte mit Gewalt durch das enge Becken einer Erstgebärenden getriebenen Kindskopf unter plötzlichem Krachen entstanden und wird dann gewöhnlich als Ruptur der Symphyse bezeichnet. Bei den anderweitigen sehr selten beobachteten Fällen war die Entstehung der Verletzung meistens auf eine Einwirkung der Adductoren zurückzuführen, z. B. bei Reitern, die durch einen plötzlichen Sprung des Pferdes im Sattel emporgeworfen wurden und in diesen mit Vehemenz zurückfielen. Charakteristisch für die Verletzung ist ein Klaffen der Symphyse, das sich bis zur Breite mehrerer Finger durch die Haut durchfühlen lässt, grosse Schmerzhaftigkeit, Unfähigkeit zu gehen. Es ist dabei auch eine gleichzeitige Ruptur der Blase beobachtet worden; in diesem Falle ist die Prognose natürlich sehr bedenklich. Die Behandlung besteht in der festen Umlegung eines Beckengürtels. Ob dabei wieder eine feste, allen zu machenden Ansprüchen gewachsene Vereinigung erfolgt, muss sehr zweifelhaft erscheinen. — Die isolirte Diastase einer Symphysis sacroiliaca ist zweifellos bei schweren Geburten beobachtet; andere Fälle indessen, bei welchen durch äussere Gewalt diese Verletzung allein entstanden sein soll, sind durchaus zweifelhaft; dagegen ist diese Diastase oder Luxation verbunden mit einer Fractur im vorderen Umfange des Beckenringes sichergestellt und gehört dann in die Classe der früher beschriebenen Beckenfracturen, da es sich diagnostisch kaum feststellen lässt, ob die hintere Trennung des Beckenringes in seiner Continuität oder Contiguität stattgefunden hat, oder ob, wie dies nicht selten ist, beiderlei Trennungsarten vorliegen. — Die gleichzeitige Luxation beider Symphyses sacroiliacae, oder die Luxation des Kreuzbeins, und zwar, wie es durch die Richtung seiner Gelenkflächen bedingt ist, nach vorn, ist auch nur 1—2mal, und zwar ebenfalls nicht ohne Fractur des vorderen Umfanges des

Beckenringes, in Folge Ueberfahrenwerdens durch einen schwer beladenen Wagen beobachtet worden. Die Ruptur beider Symphysen beim Geburtsacte kam dagegen öfter vor und erwies sich als nicht lebensgefährlich, wenn auch die normale Festigkeit später nicht in allen Fällen wieder erreicht wurde. — Die Luxation der Symphysis pubis, combinirt mit einer solchen der Symphysis sacro-iliaca, also die Luxation einer Beckenhälfte, welche ähnliche Erscheinungen darbietet, wie der schon beschriebene einseitige Verticalbruch des Beckenringes, namentlich ein Höherstehen der betreffenden Beckenhälfte, ist ebenfalls einigemal beobachtet worden; ob sie aber als ganz reine Luxation ohne gleichzeitige Fracturen vorkommt, muss bezweifelt werden. — Endlich liegen auch einige Beobachtungen von gleichzeitiger Trennung aller drei grossen Beckensymphysen, die bisher alle einen tödtlichen Ausgang genommen haben, vor.

Die Behandlung aller besprochenen Diastasen oder Luxationen der Beckensymphysen, allein oder in Verbindung mit Fracturen der Knochen, würde, da eine andere Art von Reposition, als bei den analogen Fracturen nicht erforderlich ist, in ganz ähnlicher Art zu leiten sein, wie dies bei den den Beckenring durchtrennenden Brüchen bereits erwähnt ist.

Die Luxation des Steissbeins, die in Folge ähnlicher Veranlassungen wie dessen Fractur entsteht, ist bisher auch nur sehr selten zur Beobachtung gelangt. Abgesehen von einem Falle, wo die Luxation dieses kleinen Knochens nach hinten stattgehabt haben soll, wurde sie stets nach vorn beobachtet, und war mit heftigen Erscheinungen des Druckes auf den Mastdarm, grosser Schmerzhaftigkeit, Stuhldrang oder Tenesmus verbunden. Der in den Mastdarm eingeführte Finger sichert die Diagnose und reponirt durch kräftigen Druck den luxirten Knochen in der gleichen Weise, wie wenn eine Fractur desselben vorläge. Die Nachbehandlung ist dieselbe, wie nach letzterer, und in ihren Erfolgen ebenso unsicher.

C. Erkrankungen des Beckens, seiner Gelenkverbindungen und der umgebenden Weichtheile.

a) Entzündliche Erkrankungen der Weichtheile des Beckens. Die phlegmonösen Entzündungen des Beckenzellgewebes sind gewöhnlich von der Entzündung eines der im Becken gelegenen Organe (Mastdarm, Harnorgane, Uterus, Ovarien) oder deren nächster Umgebung aus fortgepflanzt und haben daher die aus dieser Veranlassung entstandenen Abscesse ihren besonderen Sitz und ihre besondere Symptomatologie, auf die hier nicht näher einzugehen ist. Davon verschieden ist eine bisweilen beobachtete diffuse Entzündung des Beckenzellgewebes, die sich ausserordentlich schnell weiter verbreitet, nicht selten die Folge einer bisweilen nur unerheblichen Operation am Mastdarme oder an anderen Beckenorganen ist, und wahrscheinlich durch die Infection des Bindegewebes durch septische Stoffe und deren schnelle Verbreitung herbeigeführt wird. Diese höchst gefährliche, meist schnell unter den Erscheinungen der Septikämie tödtliche Affection äussert sich in ihrem Beginne durch einen heftigen Schüttelfrost, intensives Fieber, Erbrechen, Dyspnoë, verfallenes Aussehen und örtlich durch Schmerzen in der Beckengegend, Meteorismus, Harnverhaltung. Manchmal fällt das Auftreten der Erkrankung mit dem äusseren Erscheinen eines Erysipelas zusammen. Die Therapie ist gegen diese furchtbare Affection gänzlich machtlos. — Ausserdem kommen am Becken die in den Artikeln Hüftgelenk und Schenkelbeuge zu erwähnenden Abscesse der Fossa iliaca und der Beckenhöhle in Betracht, die von einer Caries der Wirbelsäule stammende Senkungsabscesse sein, aber auch von einer Perityphlitis, Perimetritis oder Caries des Hüftgelenkes mit Durchbohrung der Pfanne ausgehen können und ihren daselbst zu beschreibenden Verlauf nehmen.

Im Vergleich zu diesen aus dem Innern des Beckens stammenden und bei längerem Bestehen an irgend welchen Stellen seiner unteren Apertur hervortretenden und äusserlich wahrnehmbar werdenden Abscessen, die aber auch durch eine Trepanation des Darmbeines bisweilen entleert werden können, sind die an der Aussenfläche des Beckens erscheinenden Abscesse, die ebenfalls theils aus einer Phlegmone hervorgegangen, theils Senkungsabscesse (nach Caries der Rippen, der Beckenknochen u. s. w.), theils kalte Abscesse sein können, von verhältnissmässig geringerer Bedeutung. Ihre Behandlung findet nach allgemeinen Regeln statt.

b) Die Erkrankungen der Beckenknochen können theils chronische, theils acute sein. Zu den ersteren gehört die Atrophie der Knochen, die eine totale oder partielle sein kann. Eine totale Atrophie der Knochen des Beckens findet bei mangelhafter Entwicklung oder fast vollständigem Fehlen der Unterextremitäten statt, oder auch bei anderen sehr erheblichen Entwicklungsstörungen in der Sphäre der Harn- und Geschlechtsorgane. Partielle Atrophie kommt hauptsächlich bei einseitiger Ankylose, theils der Symphysis sacro-iliaca (beim NAEGELE'schen schräg-verengten Becken), theils des Hüftgelenkes (beim sogenannten coxalgischen Becken) vor, ebenso aber auch, wenn theils in Folge angeborener oder irreponirt gebliebener traumatischer Hüftgelenksluxation der Gebrauch der betreffenden Unterextremität ein unvollkommener war, in welchem Falle die Seitenwandbeine nicht nur atrophisch werden, sondern oft auch erhebliche Stellungsveränderungen, namentlich eine steilere Aufrichtung erfahren. — Die im Allgemeinen viel seltenere Hypertrophie der Beckenknochen kann ebenfalls eine totale oder partielle sein; die erstgenannte von beiden ist sehr selten, die letztgenannte aber kommt unter Umständen in Verbindung mit den vorher erwähnten Beckendeformitäten dann vor, wenn die gesunde Beckenhälfte für die erkrankte mit eintreten muss und mehr als gewöhnlich angestrengt wird. — Bei der Atrophie sowohl als der Hypertrophie der Beckenknochen ist selbstverständlich von Seiten der Therapie nicht das Mindeste zu thun.

In welcher Weise durch Rachitis und Osteomalacie am knöchernen Becken Veränderungen herbeigeführt werden, die hauptsächlich in geburtshilflicher Beziehung von Bedeutung sind, wird in einem anderen Artikel erörtert.

Die Ostitis und in deren Gefolge Nekrose und Caries kann alle Beckenknochen befallen. Dieselbe ist theils traumatischen, theils dyskrasischen Ursprunges. Nach voraufgegangenen Entzündungserscheinungen, die je nach dem Sitze der Erkrankung mehr oder weniger deutlich charakterisirt sind, ist eine Eiteransammlung wahrzunehmen, aus deren Verhalten man oft einen Schluss auf den Sitz der ursprünglichen Erkrankung machen kann. Während die von der äusseren Fläche des Kreuz- oder Darmbeines stammenden Abscesse fast immer an derselben Stelle verbleiben, pflegen die von einer Erkrankung an der Innenfläche des Kreuz-, Steiss-, Darmbeines ihren Ursprung herleitenden Abscesse, die zunächst in die Beckenhöhle gelangen, sich einen Weg nach aussen, längs der durch dieselbe hindurchtretenden Organe, zu bahnen und äusserlich am Perinaeum, in der Umgebung des Afters zu erscheinen, oder durch die Incisura ischiadica hervorzutreten; oder sie können sich auch in eines der Hohlorgane des Beckens, namentlich das Rectum, entleeren; oder es kann unter Umständen ein Erguss in den Canalis sacralis und von da aus weiter in den Vertebralcanal vorkommen. Die Exploration per rectum oder vaginam mit dem Finger und, bei Vorhandensein von Oeffnungen oder Fisteln, die Sondenuntersuchung geben einigen Aufschluss über den Sitz des Erkrankungsherdes. Die Prognose ist bei diesen Affectionen fast lediglich von ihrem Sitze und ihrer Ausdehnung abhängig. Sind dieselben in nur geringem Umfange und an der Aussenfläche

eines der Knochen vorhanden, z. B. an der Aussenfläche des Kreuzbeins nach brandigem Decubitus, oder am Steissbein (selbst wenn dieses total erkrankt ist), so ist die Prognose nicht ungünstig, obgleich auch hier die Ausheilung nicht gerade sehr schnell zu erfolgen pflegt. Findet sich dagegen die Nekrose oder Caries in grossem Umfange und an der Innenfläche der Beckenknochen, so können schon durch die davon ausgehenden Abscesse gefährliche Zufälle entstehen; im Uebrigen aber sind die Erkrankungen, bei der fast vollständigen Unzugänglichkeit der Erkrankungsherde, als schwer oder kaum heilbar zu bezeichnen, da der Patient, wenn er nicht durch eine accidentelle Erkrankung zu Grunde geht, meistens in Folge der nicht versiegenden Eiterung der Amyloidentartung seiner inneren Organe verfällt. — Bei der Behandlung, die nach allgemeinen Regeln zu leiten ist, tritt, je nach dem Sitze und der Natur der Affection, mehr die allgemeine, antidyskrasische oder die örtliche Behandlung in den Vordergrund und kommt dabei die Dilatation oder Spaltung von Fisteln, die Extraction von Sequestern in Betracht. Zur Ausspülung der oft sehr verborgenen Eiterherde sind Sitz- oder Vollbäder sehr zu empfehlen und unter ihnen namentlich Soolbäder oft mit grossem Nutzen zu gebrauchen.

c) Zu den Erkrankungen der Gelenkverbindungen des Beckens gehören, abgesehen von dem hier nicht näher zu erörternden, mit Prolapsus vesicae inversae, stets complicirten angeborenen Mangel der Schambeinfuge, zunächst die bisweilen im Verlaufe der Schwangerschaft beobachteten Erschlaffungen der Symphysen. Dieselben treten unter Schmerzen in der Lendengegend auf und können das Gehen und Stehen bis zu dem Grade erschweren, dass die Patienten das Bett zu hüten genöthigt sind; die Symphysen sind dabei oft deutlich beweglich; welche pathologischen Veränderungen dabei aber in denselben vor sich gehen, ist kaum näher bekannt. Dieser Zustand ist durchaus nicht, wie man glauben sollte, für die Entbindung günstig, vielmehr wird die letztere durch die von ihm verursachten Schmerzen verlangsamt; auch kann daraus eine Entzündung und Eiterung in den Symphysen sich entwickeln. Die Spontanheilung kann nach der Entbindung zwar in einigen Wochen erfolgen, aber auch Monate lang ausbleiben; in einigen Fällen kann der Zustand sogar dauernd fortbestehen. Die Therapie ist höchstens durch mechanische Mittel, z. B. einen fest umgelegten Beckengürtel, Einiges zu leisten im Stande. Weiterhin wäre eine tonisirende Behandlung, Douchen u. s. w. zu versuchen.

Bei den Entzündungen der Symphysen sind zwei Hauptarten zu unterscheiden; zuerst diejenige Form, welche der acuten Synovitis der übrigen Gelenke analog ist, unter ganz denselben Verhältnissen, wie diese, und mit ihr zusammen bisweilen vorkommt, nämlich in Folge von Traumen, Rheumatismus, Pyämie (namentlich puerperaler) u. s. w. und bei der die Symphysen mit Eiter erfüllt, ihre straffe Verbindung gelockert, die Knorpelüberzüge zerstört sein können. Was die Prognose und Behandlung betrifft, so ist sie ganz dieselbe, wie bei den acuten Synovialhautentzündungen. — Die zweite an den Symphysen vorkommende, jedoch fast nur an der Symphysis sacro-iliaca beobachtete Entzündungsform ist die chronische oder fungöse Gelenkentzündung, die an jener Symphyse mit dem Namen der Sacrocoxalgie bezeichnet wird und mit Caries der Gelenkflächen, periarticulären Abscessen, Lockerung der Verbindungen und selbst Spontanluxation verbunden sein kann. Bei dem gewöhnlich sehr chronischen Verlaufe der Erkrankung ist im Anfange, bei nicht genauer Untersuchung, eine Verwechslung mit Coxalgie möglich, indem bei beiden der bekannte Knieschmerz beobachtet wird. Der sich bildende Eiter kann theils nach dem kleinen Becken sich senken, theils aber auch an der Wirbelsäule längs des M. ilio-psoas aufsteigen. Wenn in Folge des weiteren Fortschreitens der Zerstörung an Knorpeln,

Knochen und Ligamenten eine grössere Beweglichkeit in der erkrankten Symphyse eintritt, kann daraus eine Spontanluxation hervorgehen, bei welcher das Darmbein bisweilen mehrere Zoll über das Kreuzbein hinaufrückt, während auch die Schambeinfuge sich etwas verschiebt. Die Therapie leistet bei diesen schweren Erkrankungen äusserst wenig. Ruhige Lagerung, am besten in einer Drahthose, mit mässiger Extension des betreffenden Beines und grosse Aufmerksamkeit auf diejenigen Stellen des Beckens, wo die Senkungsabscesse zum Vorschein zu kommen pflegen, dürfte, neben einer entsprechenden allgemeinen Behandlung, ziemlich das Einzige sein, was unter diesen Umständen zu thun ist. Der erwünschteste Ausgang dieser Erkrankung ist der in Ankylose der betreffenden Symphyse. Wenn vor dem Eintreten einer knöchernen Ankylose der Symphysis sacro-iliaca eine erhebliche Consumption der Kreuzbeinflügel durch die voraufgegangene Knochenulceration stattgefunden hat, kann dadurch und durch die nachfolgende unausbleibliche Atrophie der benachbarten Knochentheile (namentlich wenn die Erkrankung noch in die Periode des Wachsthums gefallen war) eine schräge Verengerung des Beckens herbeigeführt werden, die bei Frauen zu einem Geburtshinderniss Anlass giebt. Da an der Schambeinfuge die fungöse Gelenkentzündung nebst Caries seltener beobachtet wird, sind Ankylosen, die in ihrem Gefolge auftreten, auch nicht oft nachgewiesen worden. Dagegen kommen an allen drei grossen Symphysen Ankylosirungen vor, die auf andere Art entstanden sind, nämlich in ganz ähnlicher Weise, wie sie auch in den Symphysen der Wirbelkörper in höherem Lebensalter beobachtet werden, d. h. durch Verknöcherung der Interarticularknorpel und der die Gelenkverbindungen bedeckenden Ligamente, sowie durch äussere Ueberlagerung von osteophytischen Knochenbrücken. Mehrere dieser Veränderungen können für sich allein vorkommen, an den Kreuz-Darmbeinfugen auch nur einseitig (es ist ein überwiegendes Erkranken der rechten Seite nach Créve beobachtet), allein sie sind oft alle zusammen vorhanden, und zwar im Allgemeinen sehr viel häufiger an der Symphysis sacro-iliaca, als an der Symphysis pubis. Wenn auch die zuletzt genannten Arten von Ankylosirung fast alle erst in vorgerücktem Lebensalter und in ganz unmerklicher Weise zu Stande kommen, so ist eine theilweise oder gänzliche Verknöcherung des Zwischenknorpels der Schambeinfuge auch bei ganz jungen Individuen beobachtet worden. Ausserdem finden sich Ankylosen aller drei Symphysen auch nach Fracturen der Beckenknochen, die in ihrer Nachbarschaft stattgefunden haben.

D. Neubildungen und Geschwülste am Becken.

Die Aneurysmen, welche im Bereiche des Beckens vorkommen, können der Art. iliaca, der Art. femoralis communis und den Artt. glutaea und ischiadica angehören. Die in der Schenkelbeuge sich findenden Aneurysmen gelangen in dem Artikel Schenkelbeuge zur Erörterung; von den anderen hier in Betracht kommenden gehören die Iliacal-Aneurysmen zu den nicht häufigen. Es fanden sich nämlich unter 551 von Crisp (1848) zusammengestellten Fällen von spontanen Aneurysmen deren nur 11 (davon 2 der Art. iliaca comm., 9 der externa angehörig), während die Aorta unter jener Zahl mit 236, die Art. poplitea mit 137 Fällen, die Art. glutaea mit 2 Fällen vertreten ist. Die Entstehung der Iliacal- wie der Inguinal-Aneurysmen wird häufig auf eine Zerrung jener Gegend beim Heben einer Last u. s. w. zurückgeführt, während die Patienten einen momentanen Schmerz empfinden. Es tritt dann eine allmälig sich vergrössernde Geschwulst auf, aus deren ursprünglichem Sitze man einen Schluss auf die Arterie machen kann, von welcher das Aneurysma ausgegangen ist. Die Zeichen einer solchen sind, je nachdem dasselbe reichlich Coagula enthält oder nicht, mehr oder weniger deutlich. Der spontane Verlauf besteht darin, dass es entweder nach der Bauchhöhle

hin platzt oder sich nach aussen öffnet, nachdem die bedeckenden Weic theile brandig geworden sind; auch kann ein solches Aneurysma Gangr des Beines herbeiführen. Bei der Diagnose dieser Zustände müssen namentli Verwechslungen mit carcinomatösen pulsirenden Geschwülsten der Becke knochen vermieden werden. Hat einmal das Aneurysma einen gross Umfang erreicht, so lässt sich, wenn die Anamnese nicht einen ga bestimmten Anhalt giebt, nicht mehr mit Sicherheit feststellen, welche v den Arterien eigentlich die erkrankte ist, da sowohl ein Aneurysma d Art. femoralis in die Fossa iliaca hinaufsteigen, als auch ein Aorten-Ane rysma so tief herabreichen kann, dass es einem Iliacal-Aneurysma gleicht. - Die Prognose dieser Erkrankungen ist eine ziemlich ungünstige, da d einzige Behandlungsweise, welche bisher in Anwendung gebracht word ist, nämlich die operative, nur wenig befriedigende Resultate ergeben h Es kommt nämlich beim Iliacal-Aneurysma nur die Ligatur der Art. ilia communis oder der Aorta abdominalis in Frage; einmal ist auch von Sy (1862) eine sehr kühne Operation bei diesem Aneurysma mit der Eröffnu der ganzen Höhle, Ausräumung ihres Inhaltes und Unterbindung der z führenden Gefässe, selbstverständlich nach vorheriger Compression d Aorta, mit glücklichem Erfolge ausgeführt worden. Es ist dieses Ve fahren unzweifelhaft als das rationellste zu bezeichnen; auch wür die bei sehr grossem Umfange des Aneurysma vorzunehmende Eröffnu der Bauchhöhle und Zurückhaltung der Eingeweide die Operation sehr e leichtern und, unter aseptischen Cautelen ausgeführt, die Gefahr der Operati kaum wesentlich vermehren. Die Resultate, welche die isolirte Ligatur d Art. iliaca communis in der vor-antiseptischen Zeit wegen Aneurysma d Art. iliaca externa lieferte, waren, nach der von Stephen Smith (186 gegebenen Statistik, dass bei 15 Fällen (darunter 13 Männer) 10mal d Tod, 5mal, also nur in einem Drittel der Fälle, Heilung eintrat, die meiste auch nur eine temporäre war, in Folge des Auftretens von Recidiven u. s. Eine neuere Zusammenstellung von Kümmell[3]) (1884) weist 36 derarti Fälle mit 28 Todesfällen nach. Eine Ligatur der Aorta abdominalis ist, viel bekannt, noch niemals mit Erfolg ausgeführt worden, daher auch nic bei einem Iliacal-Aneurysma. — Von einem Aneurysma arterios venosum der Artt. iliacae, das theils spontan, theils durch ein Traun entstanden sein kann, sind bisher nur so wenige Beobachtungen bekan geworden, dass zur Feststellung der bei denselben einzuschlagenden B handlung erst noch weitere Erfahrungen abgewartet werden müssen.

Die Aneurysmen der Artt. glutaea und ischiadica sind, w wir gesehen haben, noch seltener als die Iliacal-Aneurysmen, fast au nahmslos traumatischen Ursprunges und sehr viel häufiger bei Männern a bei Frauen beobachtet. Der Sitz derselben in der Tiefe der Hinterbacke der Gegend der Incisura ischiadica erklärt es, dass dieselben oft sehr sp entdeckt werden, zumal sie manchmal lange stationär bleiben, wenn sie au deutlich Pulsationen und Blasebalggeräusch darbieten. Durch Druck auf d N. ischiadicus verursachen sie, wenn sie grösser werden, Schmerzen in d Hüftgegend, Taubheit und Hinken des Beines. Ob das Aneurysma von d Art. glutaea oder von der Art. ischiadica ausgeht, wird sich kaum jema mit Bestimmtheit diagnostisch entscheiden lassen; dagegen hat man si besonders vor einer Verwechslung mit einem Beckenabscess zu hüten. We es leicht möglich ist, die Aorta zu comprimiren, kann man dadurch wichti diagnostische Aufschlüsse erlangen. Die Prognose dieses Leidens ist kei besonders günstige, da dasselbe, wenn es sich selbst überlassen blei durch beträchtliche Vergrösserung und Platzen zu einer tödtlichen Blutu führt; andererseits hat die operative Behandlung dieser Aneurysmen bish auch noch nicht sehr günstige Erfolge erzielt. Die hier in Frage kommend

Operationen bestehen in der Ligatur der Art. iliaca interna und der Ligatur der Artt. glutaea oder ischiadica, mit oder ohne Eröffnung des aneurysmatischen Sackes. Alle diese Verfahren sind mit Erfolg ausgeführt worden; am meisten zu empfehlen aber ist es, und bei den Aneurysmen traumatischen Ursprunges allein indicirt, nach zuvoriger Absperrung des Blutes durch Compression der Aorta, die Spaltung und Ausräumung des Sackes vorzunehmen und demnächst das verletzte oder erkrankte Gefäss aufzusuchen und zu unterbinden. Es ist allerdings denkbar, dass die genannten Arterien sich wegen zu ausgedehnter Entartung, oder weil die Verletzungsstelle der Arterie gerade am Austritt aus dem Becken gelegen ist, ausserhalb desselben überhaupt nicht mehr unterbinden lassen; es muss dann zur Ligatur der Art. iliaca interna geschritten werden, oder, wenn auch diese erkrankt gefunden wird (wie es vorgekommen ist), zu der der Art. iliaca communis. — Ein Aneurysma arterioso-venosum dieser Arterien ist noch seltener als an den Artt. iliacae beobachtet worden.

Unter den Geschwülsten, welche dem Becken angehören, sind an erster Stelle die Exostosen und Osteome anzuführen und unter ihnen mehrere, die, vom Kreuzbein ausgehend, fast das ganze kleine Becken ausfüllten (Leydig und v. Haber, Behm), daher eine enorme Grösse besassen und nicht nur die im Becken gelegenen Organe comprimirten, sondern auch die allererheblichsten Geburtshindernisse bildeten. Indessen auch an allen anderen Knochen des Beckens, namentlich am Darmbeine, aber auch am Scham-, Sitz- und Steissbein, oft in der nächsten Nähe der Symphysen und am Lumbosacralgelenk kommen Exostosen von verschiedener Form und Grösse vor, die zum Theil durch ihre spitzige oder stachelige Gestalt (bei den sogenannten Stachelbecken) die Blase oder die Gebärmutter bei dem Geburtsacte verletzen können, im Uebrigen einer chirurgischen Behandlung so gut wie unzugänglich sind. — Die am Becken beobachteten Enchondrome, welche meistens bei knöcherner Schale einen cystoiden Bau haben, bisweilen erweichen und aufbrechen, geben unter diesen Umständen, bei ihrem nicht selten beträchtlichen Umfange, eine ungünstige Prognose, da sie leicht den Tod durch Erschöpfung herbeiführen. Auch sie können an allen Knochen des Beckens ihren Sitz haben und auch bei ihnen ist eine solche Beschränkung des Beckenraumes beobachtet worden, dass der Kaiserschnitt erforderlich wurde. Wenn diese Tumoren die seitlichen Theile des Beckens befallen und sie nicht zu umfangreich sind, kann bisweilen von einer Entfernung derselben mittelst Resection und mittelst eines Schnittes, wie er für die Unterbindung der Iliaca communis gebraucht wird, die Rede sein. — Unter den Cystengeschwülsten des Beckens werden hier diejenigen nicht in Betracht gezogen, welche theils in den Eingeweiden desselben, wie in den Ovarien, Tuben, breiten Mutterbändern, der Scheide u. s. w. ihren Ursprung haben, theils aus Blutergüssen in der Umgebung des Uterus hervorgegangen sind, und bleiben demnach nur die dem Becken selbst angehörigen Cysten übrig, die fast nur in den Echinococcusgeschwülsten bestehen. Solche finden sich theils im subperitonealen Bindegewebe, namentlich des kleinen Beckens, theils in den Knochen. Am erstgenannten Orte stellen sie Geschwülste dar, welche dieselben Eigenthümlichkeiten besitzen, wie die analogen Geschwülste in anderen Körpergegenden, obgleich ihre differentielle Diagnose kaum anders mit Sicherheit gemacht werden kann, als durch eine Punction, bei welcher Tochterblasen entleert werden. Beim Manne haben sie ihren Sitz zwischen Mastdarm und Blasenhals, bei der Frau zwischen Uterus, Vagina und Rectum und selbst in den breiten Mutterbändern, und können sich, nachdem sie durch beträchtliches Wachsthum eine Compression der genannten Organe ausgeübt haben, gelegentlich durch dieselben auch nach aussen entleeren; in die Peritonealhöhle scheint ein

Erguss derselben nicht leicht zu Stande zu kommen. Bisweilen geben sie auch ein Geburtshinderniss ab. Ueberhaupt ist die Prognose eine ungünstige, da die meisten beobachteten Fälle tödtlich verlaufen sind, auch bei den spontan oder durch Punction erfolgten Entleerungen des Echinococcen-inhaltes. Nichtsdestoweniger bleibt, da von einer Totalexstirpation wohl kaum die Rede sein kann, bei den durch die Geschwülste verursachten Beschwerden therapeutisch kaum etwas Anderes zu thun übrig, als durch Punction ihren Inhalt auszuleeren und durch Injectionen die Ausstossung der Mutterblase zu befördern. — Die in den Beckenknochen, namentlich dem Darm- und Kreuzbein, sich entwickelnden und dieselben aushöhlenden Echinococcuscysten bieten in diagnostischer Beziehung grosse Schwierigkeiten dar und erst die Punction, welche ihren Inhalt deutlich erkennen lässt, pflegt über ihre Natur näheren Aufschluss zu geben. Eine Behandlung kommt bei ihnen kaum in Betracht. — Die Osteosarkome und Osteocarcinome des Beckens, deren Unterscheidung während des Lebens nur selten mit Sicherheit zu machen ist, sind keine sehr seltenen Erkrankungen. Sie können ursprünglich in den umgebenden Weichtheilen entstanden sein und später erst auf die Knochen übergegriffen haben, oder von den letzteren primär ausgegangen sein. Je nach ihrem Hauptsitze am Darm-, Scham-, Kreuzbein, ebenso wie bei multipler Verbreitung, ziehen sie die in ihrer Nachbarschaft gelegenen Organe in Mitleidenschaft, machen denselben Verlauf wie die gleichen, nicht operirbaren Geschwülste an anderen Stellen des Körpers, sind aber bisweilen einer operativen Behandlung zugänglich. Auf die Möglichkeit, pulsirende Carcinome mit Aneurysmen zu verwechseln, ist im Obigen bereits hingewiesen.

Eine gesonderte Betrachtung verdienen die am unteren Stammende, nämlich in der Kreuz- und Steissbeingegend, vorkommenden angeborenen Geschwülste, die, trotzdem sie von sehr verschiedener Natur sind, am besten mit dem Sammelnamen Tumores coccygei[4]) bezeichnet werden. Man hat bei denselben folgende Hauptgruppen von Tumoren zu unterscheiden: 1. Fötale Inclusionen. Dieselben sind von halbkugeliger oder länglicher, bisweilen unregelmässiger Gestalt und manchmal so gross, dass sie bis zu den Kniekehlen oder selbst bis zu den Fersen hinabreichen. Sie gehen theils von der vorderen, theils von der hinteren Fläche des Kreuz- und Steissbeines aus und wird ihre Umhüllung durch die Haut, eine fibröse Membran und eine Schleimhaut gebildet. Ihr Inhalt ist theils ein flüssiger, cystenähnlicher, theils ein solider, aus mehr oder weniger beträchtlichen Gliedtheilen (Arm, Bein, Hand, Fuss) bestehend, die bald alle deren Bestandtheile enthalten, bald nur ganz rudimentär vorhanden sind. Es befinden sich in ihnen Theile von Scheitel- und Wirbelknochen, ausnahmsweise auch Darmtheile, die selbst mit einem Mesenterium versehen sein und sogar Meconium enthalten können. Daneben kommen auch Fälle vor, in denen nur Nieren oder Gehirnmasse des Gross- oder Kleinhirnes im Innern der Tumoren gefunden wird. Die reichliche Anwesenheit von Fett, steatomatösen Massen und multiplen Cysten in diesen Geschwülsten kann bisweilen auf den ersten Blick über deren wahre Natur Zweifel entstehen lassen, ebenso wie in einigen seltenen Fällen auch eine Complication mit Spina bifida beobachtet worden ist. — 2. Mit dem Vertebralcanal in Verbindung stehende Tumoren, also im Bereiche der Regio sacro-coccygea, kommen, obgleich von manchen Seiten bezweifelt, thatsächlich theils als Hydrorrhachis mit Spina bifida, theils als einfache Hernien der Rückenmarkshüllen durch einen Spalt des Sacralcanales, wenn auch selten, vor. Sie finden sich auf der Hinterfläche des Kreuzbeines; das Steissbein ist sehr verkümmert oder fehlt ganz, die Geschwülste selbst können Kindskopfgrösse erreichen, dann auf das Perineum übergreifen und After und

Genitalien verdrängen. Selten bestehen sie aus einem Flüssigkeit enthaltenden Sacke allein, sie enthalten vielmehr meistens auch feste Massen und sind daher öfter als Cystosarkome beschrieben. — 3. Die dritte, sehr zahlreiche Classe von Tumores coccygei enthält weder Fötaltheile, noch steht sie mit dem Vertebralcanal in Verbindung. Diese Geschwülste gehen selten von der hinteren Fläche des Kreuz- und Steissbeines, sondern mehr von deren Vorderfläche aus, stammen daher aus der Beckenhöhle und haben die Grösse eines Hühnereies bis zu der eines Kindskopfes und darüber, indem sie bis zu den Kniekehlen oder bis zu den Fersen reichen können; die Kinder sitzen bisweilen sozusagen auf dem Tumor. Derselbe drängt gewöhnlich das Kreuz- und Steissbein nach hinten, kann letzteres sogar luxiren. Nach innen kann er bis in das kleine und grosse Becken und selbst noch höher hinauf reichen. Ihrer Structur nach können diese Tumoren sehr mannigfaltig sein und aus folgenden Bildungen bestehen: *a)* Cysten; es sind dies die sogenannten sacralen angeborenen Cystenhygrome, die einen grossen Umfang erreichen, fast immer gestielt und multiloculär sind, mit verschiedenartigem Cysteninhalt; *b)* Sarkomen und Cystosarkomen, die ziemlich zahlreich vertreten, ihrer genaueren Structur nach aber wenig bekannt sind, ebenso wie die sich ihnen anschliessenden, sehr seltenen Fibrome und Cystofibrome; *c)* Lipomen, die sehr selten sind, aber eine beträchtliche Grösse erreichen können; *d)* Schwanztumoren, die etwas häufiger sind, theils in überzähligen Steissbeinwirbeln, theils in weichen, cylindrischen Anhängen bestehen, deren Länge bis zu einem Fuss beobachtet ist; *e)* Tumoren von complicirter Zusammensetzung, nämlich aus Bindegewebs-, Fett-, fibrösen, cartilaginösen, steatomatösen und Kalkmassen bestehend, in einigen Fällen auch unregelmässige Knochenstücke, glatte und quergestreifte Muskelfasern zeigend, ausserdem Cysten verschiedenen Umfanges und Inhaltes. Hierher würden auch die Tumoren zu rechnen sein, welche drüsige Elemente enthalten und deren Ursprung von einigen Autoren auf eine Degeneration der Steissdrüse zurückgeführt wird. — Indem wir die verschiedenen Theorien über die Entstehung dieser Tumoren unerörtert lassen, wollen wir nur Einiges zu ihrer allgemeinen Symptomatologie Gehörige hinzufügen. Die Haut über ihnen ist manchmal roth, verdünnt, durchscheinend, stark gespannt, oft zeigt sie Ulcerationen, aus denen bisweilen eine klare oder sanguinolente Flüssigkeit abfliesst. Nicht selten findet sich das Steissbein stark nach hinten gedrängt. Für gewöhnlich verhalten sich die Tumoren beim Drucke ganz indolent, nur in seltenen Fällen ruft derselbe Schmerz hervor, oder es spannt sich der Tumor beim Schreien des Kindes stark an und wird violet roth; auch lässt sich derselbe durch Druck weder verkleinern noch reponiren. Wenn der Tumor in das Becken hinein sich erstreckt, ist es erklärlich, dass die Harn- oder Stuhlentleerung dadurch erschwert wird. Hinsichtlich des Verlaufes zeigen die Geschwülste die grössten Verschiedenheiten, indem sie bald stationär bleiben und nur geringe Beschwerden verursachen, bald aber rapid an Umfang zunehmen und Marasmus herbeiführen. Der Tod kann auch in Folge von Entzündungen, Eiterungen, Ulcerationen u. s. w. des Tumors eintreten. — Diagnostisch die einzelnen Arten von Tumoren genau von einander zu unterscheiden, ist sehr schwierig, wenn nicht unmöglich; von besonderer Wichtigkeit dabei ist es, festzustellen, ob irgend ein Zusammenhang derselben mit dem Vertebralcanal vorhanden ist, den man aus den bei der Hydrorrhachis bekannten Erscheinungen ableiten kann. Für die in Aussicht genommene Exstirpation ist es von grösstem Belang, die Art der Einpflanzung des Tumors und wie weit er in das Becken hinein sich erstreckt, zu ermitteln. Erwähnt sei noch, dass in einem Falle eine Blasen-, in einem anderen eine Eingeweidehernie mit einem Tumor

coccygeus verwechselt und mit unglücklichem Ausgange operativ behandelt worden ist. — Bezüglich der Prognose ist festgestellt worden, dass die Kinder meistens zwar sonst wohlgebildet, aber schwächlich, nicht selten auch vorzeitig geboren, häufig aber schon vor der Geburt abgestorben waren, in anderen Fällen aber zu erschwerten Entbindungen Anlass gaben. Bei 70 lebend geborenen Kindern erfolgte der Tod 61mal, und zwar meistens kurze Zeit nach der Geburt; einige Patienten aber erreichten ein Alter von 20, 25, 36, 40 und selbst 55 Jahren; in einer Anzahl von Fällen wurde das Leben durch eine Operation erhalten. Von den Tumoren selbst gaben die Schwanzanhänge und die Lipome die günstigste, die Cystosarkome die ungünstigste Prognose. — Die Behandlung würde, wenn ein Zusammenhang weder mit dem Wirbelcanal, noch mit einem inneren Organ nachzuweisen ist, auch der Tumor sich nicht zu tief in's Becken erstreckt, in der Exstirpation bestehen müssen, deren bisherige Erfolge nicht ungünstig sind. Bei Exstirpationen fötaler Tumoren trat nur 1mal, bei 20 Cysten, Cystosarkomen, Sarkomen nur 2mal der Tod ein, 2mal war der Ausgang zweifelhaft. Die übrigen angewendeten Verfahren, wie die Punction, Incision oder Ligatur, waren meistentheils von einem ungünstigen Ausgange gefolgt.

E. Hochlagerung des Beckens und Operationen an diesem und den dasselbe umgebenden Weichtheilen.

Die Beckenhochlagerung, wie sie in neuerer Zeit zuerst von TRENDELENBURG und KOCKS behufs erleichterter Ausführung von Operationen im kleinen Becken (Sectio alta, Exstirpation von Blasentumoren, Behandlung von Blasenwunden), in der Bauchhöhle, an den Genitalien und am Mastdarm empfohlen und angewendet worden ist, besteht bei einfachster Ausführung darin, dass der Patient auf dem Operationstische vollkommen umgekehrt wird, so dass sein Kopf tief herabhängt, Steiss und Becken aber hoch erhoben sind und auf dem Rande der Kopflehne des Operationstisches ruhen, während seine gespreizten und in den Knien gebeugten Beine von einem Wärter, welcher dem Operationstisch den Rücken zuwendet, auf den Schultern desselben unverrückbar festgehalten werden. Eine Vervollkommnung dieser Lagerung, bei welcher auch der Damm und die Genitalien leicht zugänglich sind, ist durch Anwendung eines besonderen (von ESCHBAUM in Bonn) construirten, Operationstisches zu erreichen, der in verschiedene Höhe, entsprechend der Körpergrösse des Operateurs, gebracht und um die Achse gedreht werden kann und nach Befestigung der Achseln und Füsse es gestattet, dass der ursprünglich auf diesem Operationstisch oder -stativ wie auf einem Stuhle sitzende Patient durch Neigung desselben in die Beckenhochlage gebracht wird, die nunmehr auch zur Vagina und zum Rectum völlig freien Zugang bietet. Der Tisch ist daher zu den verschiedensten chirurgischen und gynäkologischen Operationen und Untersuchungen sehr geeignet, während die Beckenhochlagerung bei Operationen in der Becken- und Bauchhöhle den grossen Vortheil darbietet, dass die Eingeweide, ihrer Schwere folgend, nach dem Zwerchfell hinuntersinken. Andererseits hat der genannte Tisch vor der zuerst beschriebenen Lagerungsweise den Vorzug, dass man bei eintretender Cyanose oder schlechter Narkose den Patienten sehr schnell in die horizontale oder aufrecht sitzende Lage bringen kann.

Ausser den Eröffnungen der theils ausser-, theils innerhalb des Beckens entstandenen Abscesse, die bisweilen zwar sehr schwierig, aber doch nach allgemeinen Regeln auszuführen sind, kommen bei den das Becken betreffenden Operationen nur die Arterienligaturen und die Resectionen an den Knochen in Betracht.

a) Die Ligaturen der Aorta abdominalis und der Artt. iliacae communis, externa, interna, zu deren Geschichte wir anführen, dass

die Aorta abdominalis zuerst von ASTLEY COOPER 1817, die Iliaca communis von GIBSON und die Iliaca interna von W. STEVENS, beide zum ersten Male im Jahre 1812 unterbunden worden sind. Diese Unterbindungen sind sämmtlich nach einem und demselben Typus auszuführen, nämlich stets ohne Eröffnung der Peritonealhöhle, indem blos die Bauchwandungen bis auf das Peritoneum durchschnitten werden und dieses so weit abgelöst wird, als zur Freilegung der betreffenden Arterie erforderlich ist. — Wir beginnen mit der Beschreibung der Ligatur derjenigen Arterie, welche am meisten peripher gelegen, nämlich

der Ligatur der Art. iliaca externa. Patient befindet sich in Rückenlage mit etwas erhöhtem Kreuze. Es wird $1^1/_2$ Cm. oberhalb des Lig. Poupartii und parallel mit demselben ein Hautschnitt geführt, der $2^1/_2$ Cm. nach innen von der Spina anter. super. ossis ilei beginnt und sich 8—10 Cm. lang bis in die Gegend des äusseren Randes des M. rectus abdominis oder des Leistenringes erstreckt, ohne den letzteren oder seine Contenta freizulegen. Es wird die Haut, der oft dicke Panniculus adiposus, die sehr dünne Fascia superficialis getrennt und von den zu durchschneidenden drei Bauchmuskelschichten zunächst die sehnig glänzende aponeurotische Ausbreitung des M. obliquus abdominis externus gespalten, dann die darunter befindliche Muskelsubstanz des M. obliquus internus und endlich der M. transversus abdominis, der im äusseren Theile der Wunde mit seinen Muskelfasern, im inneren mit seiner aponeurotischen Ausbreitung erscheint, durchtrennt. Die darunter gelegene dünne Fascia transversalis, welche unmittelbar dem Peritoneum anliegt, von demselben meistens nur durch eine dünne Fettschicht geschieden, kann, wenn eine solche wirklich vorhanden ist, mit der Pincette kegelförmig erhoben, abgeschnitten und auf der Hohlsonde vollends gespalten werden. Handelt es sich dagegen um ein sehr abgemagertes Individuum, bei dem jene Fettschicht fehlt und wo dann die Fascie auch sehr verdünnt ist, so thut man am besten, um eine Verletzung des Peritoneums zu vermeiden, die Fascie mit den Fingern zu zerreissen. Auf die eine oder andere Weise ist nunmehr das Peritoneum freigelegt, und muss dasselbe, wenn seine Umschlagsstelle, d. h. die Stelle, wo es von der hinteren auf die vordere Bauchwand übergeht, sich, wie gewöhnlich, in der Gegend des POUPART'schen Bandes befindet, von der die Fossa iliaca interna bedeckenden Fascia iliaca, mit der es nur durch ein ganz lockeres Bindegewebe verbunden ist, im inneren Wundwinkel mit den Fingern 1—2 Cm. weit in der Richtung nach dem Nabel hin losgelöst werden, worauf am Innenrande des M. ilio-psoas die Vasa iliaca externa erscheinen, von denen die Arterie nach aussen, die Vene nach innen gelegen ist. Der N. femoralis liegt nach aussen von der Arterie, jedoch unter der Fascia iliaca und kommt nur zu Gesicht, wenn fehlerhafter Weise die letztere mit durchtrennt war. Reicht das Peritoneum nicht so weit abwärts, wie vorher angegeben, so ist eine Ablösung desselben auch nicht nöthig, da die Gefässe bereits nach Durchtrennung der Fascia transversalis freiliegen.

Die Ligatur der Art. iliaca communis, der iliaca interna s. hypogastrica, sowie der Aorta abdominalis findet in analoger Weise, d. h. mit Durchschneidung derselben Schichten der Bauchwand statt. Der Hautschnitt wird aber in der Länge von 13—16 Cm. ungefähr in der Axillarlinie geführt und erstreckt sich, in der Gegend des unteren Rippenrandes beginnend, abwärts bis in die Gegend der Spina anter. super. ossis ilei, oder er wird, wenn die betreffende Person sehr klein ist, wo dann der Raum zwischen dem Rippenrande und den Hüftbeinen nicht ausreichend ist, noch weiter nach unten, mit nach innen concaver Biegung, fortgesetzt. Nach Durchschneidung der schon erwähnten drei, an dieser Stelle durchweg fleischigen und bisweilen recht starken Muskelschichten, sowie der

Fascia transversalis, wird das freigelegte Peritoneum gerade nach innen, nach dem Nabel zu, von der hinteren Bauchwand mit den Händen losgelöst, wodurch sowohl die Theilungsstelle der Art. iliaca communis und damit diese selbst, sowie die Art. hypogastrica, ebenso aber auch die Bifurcation der Aorta abdominalis und eine zur Unterbindung geeignete Stelle derselben freigelegt werden können. Zu bemerken ist noch, dass mit dem Bauchfell in der Regel auch der Ureter von der hinteren Bauchwand abgelöst wird, während, wenn er auf der Art. iliaca communis oder deren Theilungsstelle liegen bleibt, er nicht mit den Arterien verwechselt werden darf.

Nach KÜMMELL sind von der Ausführung der Ligatur der Iliaca communis etwa 62 Fälle näher bekannt mit 48mal tödtlichem Ausgange. Die Indicationen waren: 1. Zur Stillung von Blutungen 18mal (mit 14 †); 2. zur Heilung von Aneurysmen 37mal (mit 28 †); 3. zur Heilung oder Verödung gefässreicher pulsirender Tumoren 4mal (mit 3 †); 4. als primäre Operation zur Vermeidung der Blutung bei Geschwulstexstirpationen oder der Exarticulation des Oberschenkels 3mal (†).

b) Die Ligaturen der Artt. glutaea und ischiadica. Um zur Art. glutaea, welche am höchstgelegenen Punkte der Incisura ischiadica major die Höhle des kleinen Beckens verlässt, zu gelangen, macht man in der Richtung einer Linie, welche von der Spina posterior superior des Darmbeines zur Mitte des Abstandes zwischen Tuber ischii und Trochanter major gezogen wird, und annähernd dem Verlaufe der Fasern des M. glutaeus maximus entspricht, eine mindestens 12 Cm. lange Incision und gelangt, nach Trennung jenes Muskels, an die gewünschte Stelle. — Die Arteria ischiadica s. glutaea inferior, welche unten aus der Incisura ischiadica, 3 Cm. unterhalb der Art. glutaea, zwischen dem M. pyramidalis und dem Lig. spinoso-sacrum heraustritt, wird durch einen Schnitt freigelegt, der dicht an der Spina ilii posterior inferior beginnt, zur Aussenseite des Tuber ischii geführt wird und den M. glutaeus maximus durchtrennt. Man gelangt dann auf den äusseren Rand des Lig. tuberoso-sacrum, da, wo es sich an das Kreuzbein ansetzt und findet die Arterie auf dem Lig. spinoso-sacrum.

c) Die Resectionen, Trepanationen und Exstirpationen an den Beckenknochen sind im Ganzen nicht häufig ausgeführt worden, am häufigsten noch, wie es scheint, bei complicirten, namentlich Schussfracturen. Wir übergehen hier die nach gemachter Decapitation des Schenkelkopfes bisweilen erforderliche Fortnahme von Theilen des erkrankten oder verletzten Acetabulum und verweisen auf den Art. Hüftgelenk, übergehen auch die am Kreuzbein behufs Exstirpation des Mastdarmes oder der Gebärmutter vorzunehmenden temporären Resectionen, die bei den Erkrankungen derselben abgehandelt werden. Die geeignetsten Instrumente zur Fortnahme von Knochenportionen, z. B. um eine festsitzende Kugel zu entfernen oder das durch ein solches im Darmbeine gemachte Loch zu dem Zwecke zu vergrössern, um das Projectil extrahiren zu können, oder um dem Eiter besseren Abfluss zu verschaffen, sind Hohl- und Flachmeissel, sowie Hohlmeisselzangen, z. B. die LUER'sche; durchaus entbehrlich sind die Trepankronen und die zusammengesetzten Sägewerkzeuge, wie das Osteotom, die Rädersäge. Andere Indicationen, ausser den durch die Verletzung gegebenen, boten noch bei den am Darm-, Scham-, Kreuz- oder Sitzbein ausgeführten Resectionen Caries und Nekrose, einigemal auch Exostosen (am Schambein) dar. Alle diese verschiedenen Operationen sind nach allgemeinen Regeln auszuführen.

Unter der Bezeichnung partielle Resection der Symphyse, als Hilfsmittel für Operationen an der Harnblase, ist von HELFERICH [5]) eine die Festigkeit des Beckenringes nicht beeinträchtigende Operation beschrieben

worden, darin bestehend, dass man einen Querschnitt über den oberen Rand der Symphysis pubis macht, die Weichtheile von derselben ablöst und mit einem breiten, scharfen, jederseits etwas nach aussen vom Tuberculum pubis aufgesetzten Meissel in horizontaler Richtung, ohne in das Foramen obturatorium einzudringen, ein den oberen Rand der Symphyse umfassendes Knochenstück entfernt. Es sollen dadurch die an der Harnblase vorzunehmenden Operationen sehr erleichtert werden.

Von anderen am Becken in Betracht kommenden Operationen ist noch die Exstirpation des Steissbeines, die wegen Caries und Nekrose, wegen Coccygodynie (s. d.) und zur Erleichterung der Exstirpation des Mastdarmes gemacht worden ist, sowie die neuerdings wieder in Aufnahme gekommene Symphyseotomie anzuführen, die jedoch nur von geburtshilflichem Interesse ist.

Literatur: [1]) H. v. Luschka, Die Anatomie des Menschen. Tübingen 1864, II, Abth. 2, pag. 15 ff. — [2]) Kusmin, Oesterr. med. Jahrb. 1882, Heft 1. — [3]) Kümmell, v. Langenbeck's Archiv. 1884, XXX, pag. 67 ff. — [4]) Follin-Duplay, Traité élément. de path. externe. 1883, VI, pag. 350. — [5]) Helferich, v. Langenbeck's Archiv. 1888, XXXVII, pag. 625. — Vergl. ausserdem: Courty in Dechambre, Dictionnaire encyclop. des sciences médicales. 1868, VIII, pag. 524, Art. Bassin (Pathologie).

E. Gurlt.

Becken (geburtshilflich). *Anatomie, Masse, Achse, Neigung des Beckens.* Das Becken bildet den knöchernen unnachgiebigen Canal, den die Frucht während des Geburtsactes passiren muss. Da nun die räumlichen Verhältnisse dieses Knochencanales die Art und Weise des Durchtrittes der Frucht, namentlich ihres wenig nachgiebigen Kopfes wegen, bedingen, so muss dasselbe kurz besprochen werden. Ebenso müssen die ihn auskleidenden Weichtheile kurz erwähnt werden.

Anatomisch, sowie geburtshilflich theilt man das Becken in das grosse und kleine, beide von einander getrennt durch die Linea innominata oder terminalis.

Das grosse Becken, nach hinten durch die Wirbelsäule, seitlich durch die Darmbeinschaufeln und vorn durch die weichen Bauchdecken geschlossen, hat, strenge genommen, keine geburtshilfliche Bedeutung, da, seiner weiten Höhle wegen, in ihm kein Geburtsmechanismus vor sich geht. Seine Masse sind nur deshalb von relativer Wichtigkeit, weil man aus ihnen einen ziemlich sicheren Rückschluss auf jene viel wichtigeren des kleinen Beckens, die man an der Lebenden zumeist nicht abnehmen kann, zieht.

Das kleine Becken, von der Linea innominata, der Kreuzbeinspitze, den beiden Stacheln und Höckern der Sitzbeine begrenzt, bildet einen unvollständig geschlossenen Canal, dessen rückwärtige Wand (das Kreuzbein) beträchtlich länger ist, als die beiden Seitenwände (die Sitz- und Hüftbeine) und namentlich länger als die vordere Wand (die horizontalen und absteigenden Schambeinäste).

Fig. 7.

Wir unterscheiden am kleinen Becken drei Abschnitte, und zwar folgende:

Der Eingang (s. Fig. 7) ist begrenzt vom Promontorium, der Linea innominata und dem oberen Rande der Schambeinfuge. Man unterscheidet an ihm vier Durchmesser: Der gerade Durchmesser oder die Conjugata vera, von der Mitte des Promontoriums zur Mitte des oberen Symphysenrandes, misst 10,5—11 Cm. Der quere, von den am weitesten von einander stehenden gegenüberliegenden Punkten der Linea innominata begrenzt, ist 13—13,5 Cm. lang. Die beiden schrägen Durchmesser, von der Synchondrosis sacro-iliaca der einen

Seite zum Tuberculum ileopectineum der anderen Seite und vice versa. haben eine Länge von 12 bis 12,5 Cm.

Die Beckenhöhle, vorn durch die Mitte der rückwärtigen Symphysenwand, hinten durch die Vereinigungsstelle des zweiten und dritten Kreuzbeinwirbels und seitlich durch die Innenwand der Pfanne begrenzt. zeigt zwei Durchmesser, den geraden, der 12—13 und den queren, der 12—12,5 Cm. misst.

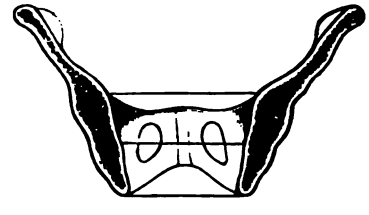
Der Beckenausgang (s. Fig. 8) wird von der Kreuzbeinspitze. den Stacheln und Höckern der Sitzbeine umsäumt. Der gerade Durchmesser, von der Kreuzbeinspitze zur Mitte des unteren Schambeinfugenrandes reichend. misst 10,5—11 Cm. und der quere, von der Mitte zwischen Sitzbeinhöcker und Sitzbeinstachel der einen Seite zum gleichen Punkte der anderen 10 bis 10,5 Cm.

Der Abstand der Sitzbeinstachel von einander beträgt 8,5—9,5 Cm., jener der Sitzbeinhöcker 10,5 Cm.

Die Peripherie des Einganges des grossen Beckens (Dornfortsatz des ersten Kreuzbeinwirbels, Crista ossis ilei, Mitte der Symphyse etc.) misst 79—80 Cm., die des Einganges des kleinen (Promontorium, oberer innerer Rand der Flügel des ersten Kreuzbeinwirbels, Linea arcuata. Kamm der Schambeinäste u. s. w.) 39,5—42 Cm. und die des Beckenausganges (Kreuzbeinspitze, Sitzbeinstachel und Sitzbeinhöcker) 37 Cm.

Fig. 8.

Fig. 9.



Die Höhe der rückwärtigen Beckenwand (vom Promontorium zur Kreuzbeinspitze) misst 13 Cm., die der vorderen (Höhe der Schambeinfuge) 4 Cm. und die der seitlichen (von der Linea innominata zum Tuber ossis ischii) 8,5—9,5 Cm.

Das Steissbein stellt seines Gelenkes wegen keinen fixen Punkt dar. Deshalb ist die Messung der Entfernung seiner Spitze vom unteren Symphysenrande werthlos. Das Gleiche gilt von der Messung der schrägen Durchmesser der Höhle und des Ausganges, da ihre rückwärtigen Endpunkte nicht Knochen, sondern dehnbare Bänder sind.

Die Scheidung der Höhle des kleinen Beckens in mehr als die drei erwähnten Abschnitte halte ich für vollkommen überflüssig.

Denkt man sich das Becken, entsprechend den queren Durchmessern, quer durchtrennt, so erhält man die Umrisse eines sich nach abwärts so ziemlich gleichmässig verjüngenden abgestumpften Kegels (Fig. 9). Durchtrennt man dagegen das Becken entsprechend den drei geraden Durchmessern, so erhält man einen Canal mit vorderer kurzer und hinterer langer Wandung, dessen Breite oben und unten gleich, in der Mitte aber grösser ist. Verbindet man die Mittelpunkte sämmtlicher geraden und queren Beckendurchmesser, so bekommt man eine krumme Linie (Fig. 10, *A B*), die (aber nicht ganz richtig) den Namen der Beckenachse führt. Sie fällt jedoch nicht mit jener krummen Linie zusammen, in der die Frucht den

Beckencanal passirt, denn die letztere, die sogenannte Führungslinie der Frucht (Fig. 10, *C D*), liegt der Symphyse näher.

Das Verhältniss, in dem sich die Beckenebene zum Horizont befindet, nennt man Beckenneigung. Der verlässlichste Winkel, um nach diesem die Beckenneigung zu bestimmen, ist jener, den der Horizont mit der sogenannten Diagonalconjugata (der Entfernung von der Mitte des oberen Symphysenrandes zur Mitte der vorderen Fläche des dritten Kreuzbeinwirbels) bildet (∢ β). Er beträgt im Mittel bei gewöhnlichem Stehen 45° (Fig. 11). Man legt ihm heute wenig Werth bei, da er durch eine verschiedene Haltung und Lagerung verändert wird.[1])

Fig. 10.

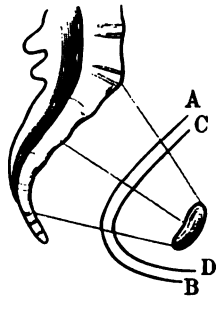
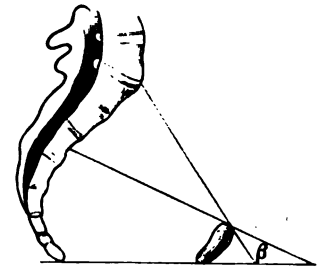


Fig. 11.



Wir waren bisher gewohnt, die Beckenmasse als constante Grössen anzusehen. Walcher[2]) dagegen wies vor Kurzem nach, dass die Beweglichkeit der einzelnen Beckenknochen untereinander eine viel bedeutendere sei, als man bisher meinte und dass sie durch verschiedene Körperhaltungen beeinflusst werde. Liegt die Hochschwangere so auf dem Untersuchungstische, dass die Knie bei mässig erhöhtem Oberkörper so weit als möglich gegen den Leib hinaufgezogen werden, so verkürzt sich die Conjugata diagonalis, verlängert sich dagegen, wenn man ein Polster unter das Kreuz legt und die Beine so weit als möglich über den Untersuchungstisch nach abwärts hängen lässt. Bei Senken der Kniee fühlt man deutlich das Zurückweichen des Promontorium, bei Heben derselben und Entfernung des Polsters dagegen das Vortreten des Promontorium. Die Veränderlichkeit der Länge der Conjugata diagonalis schwankt zwischen 8—13 Mm. Entsprechend der stattfindenden Verkürzung der Conjugata vera verlängerte sich die Transversa um ein Weniges.

Die Forschungen in neuester Zeit (Bayerthal[3]) ergaben weiterhin, dass die Beckenmasse bei späteren Geburten, im Vergleiche zum Massbefunde bei der ersten Geburt, ein Plus von 1 Cm. und mehr zeigen. Wahrscheinlich beruht dies auf den allgemeinen Wachsthumsverhältnissen, sowie auf den Einflüssen der Schwangerschaften, Geburten und Puerperien auf das Becken.

Selten nur ist das Becken ganz symmetrisch. Weit häufiger ist es etwas links skoliotisch, als rechts skoliotisch (Hasse und Zakrzewski[4]).

Nach G. W. Stein[5]) und M. J. Weber[6]) giebt es vier verschiedene Formen des Beckeneinganges, nämlich die abgestumpfte Kartenherzform, die elliptische mit Ueberwiegen des Querdurchmesser, die runde und die elliptische Form mit Ueberwiegen des geraden Durchmessers. Ausserdem giebt es zwei Typen von normalen Becken, solche mit hoch und andere mit niedrig gelegenem Promontorium. Ersteres hat ein langes schmales, letzteres ein kurzes breites Kreuzbein (Froriep[7]), Balandin[8]).

Bezüglich der Rasseneigenthümlichkeiten des Beckens wissen wir nicht viel. So viel scheint nur sicher, dass das indisch-malayische Becken, dem auch das Zigeunerbecken angehört, eine sehr lange Conj. vera hat. die manchmal

nahe ebenso lange oder gar noch länger als der Querdurchmesser ist, so dass es sich dadurch dem Affenbecken nähert. Aehnlich soll es sich bei dem Buschweibe verhalten. Ziemlich rund soll das Becken der Ureinwohnerinnen Amerikas, der Afrika- und Australnegerinnen sein. Das geräumigste Becken, namentlich in der Quere bei gleichzeitig stärkeren Knochen, ist das der kaukasischen Rasse. Das weiteste Becken dieser Rasse soll das weibliche englische sein, diesem soll sich das holsteinische anschliessen. Das kleinste scheint das jüdische zu sein. Ein auffallend geräumiges Becken besitzen die Bewohnerinnen Nordamerikas, wahrscheinlich mit in Folge der daselbst vorkommenden zahlreichen Rassenkreuzungen.

Das Becken des Mannes hat, gegenüber jenem des Weibes, massivere Knochen, ist schwerer, plumper gebaut und höher. Das grosse Becken ist steiler, namentlich gilt dies von den Darmbeinen. Die Gelenkpfannen stehen mehr nach vorn, daher einander näher, sämmtliche Durchmesser sind kürzer u. dergl. m. Bei rudimentär entwickelten inneren Genitalien, ebenso wie bei weiblichen Castraten, bleibt das Becken in seiner Entwicklung zurück, ein Zeichen. dass die Entwicklung der inneren weiblichen Genitalien jene des Beckens wesentlich beeinflusst.

Die das Becken auskleidenden und umhüllenden Weichtheile verändern die Räumlichkeit seines Cavum sehr wesentlich. Die weichen Bauchdecken mit ihren zahlreichen Schichten verschliessen den offenen Raum des grossen Beckens nach vorn und bilden dessen vordere Wand. Ausgekleidet wird die Höhle des grossen Beckens durch den Bauch des Musculus ileo-psoas, die ihn überziehende Fascia und das darüber gespannte Peritoneum. In diesen Weichtheilen liegen die das Becken versorgenden Gefässe und Nerven. Das kleine Becken wird nicht minder durch die ihm zugehörigen Weichtheile in seinem Aussehen und seiner Räumlichkeit verändert. Eine Reihe von Muskeln. wie die Levatores ani, der Sphincter ani externus, Constrictor cunni, die Mm. ischio-cavern., transv. perinei u. s. w., in die mannigfachen Beckenfascien eingesenkt, nehmen es auf sich, den fehlenden Beckenboden zu bilden und den Ausgang desselben so zu verschieben, dass er, statt nach unten und hinten, nach unten und vorn gekehrt wird und statt einer Ausgangsöffnung drei da sind, nämlich vorn die für die Harnröhre, rückwärts jene für das Rectum und zwischen beiden die für uns wichtigste Ausgangsöffnung der Vagina.

Die dem Becken aussen anliegenden Weichtheile haben für den Geburtsarzt weit weniger Bedeutung, als die dasselbe auskleidenden, denn letztere nehmen naturgemäss einen Theil der inneren Räumlichkeiten für sich in Anspruch, wodurch der Durchtritt der Frucht, namentlich der ihres Kopfes, erschwert wird. Am wenigsten von allen Durchmessern des Beckens wird die Conjugata vera durch die auskleidenden Weichtheile in ihrer Länge beeinträchtigt.

Beckenmessung. Die bedeutendste und häufigste Störung des Geburtsactes wird durch eine Verengerung des Beckens erzeugt. Der normale Geburtsmechanismus und namentlich jener des Kopfes der Frucht wird durch sie behindert oder gar unmöglich gemacht. Bei keiner anderen Anomalie rächt sich ein Fehler in der Diagnose an Mutter und Frucht so bitter, wie bei dem engen Becken. Da überdies das enge Becken zu den durchaus nicht seltenen Vorkommnissen zählt, so ist leicht einzusehen, wie ungemein wichtig es ist, dasselbe genau zu kennen und das Uebersehen desselben zu vermeiden. Das enge Becken kann auf keine andere Weise als mittelst einer eingehenden Untersuchung erkannt werden, letztere darf daher nie, wenn ein etwaiger Verdacht vorliegt, unterlassen werden. Ausser einer genauen äusseren und inneren Untersuchung des Beckens muss aber immer noch eine genaue Besichtigung des übrigen Skelettes vorgenommen werden. Wichtig sind ferner die anamnestischen Momente, da sie zuweilen manche werthvolle diagnostische Fingerzeige geben.

In der der Untersuchung parallel gehenden Erhebung der Anamnese reagire man darauf, ob die Frau an Knochenkrankheiten (Rhachitis) gelitten oder etwa noch leidet (Osteomalacie), weil diese die gewöhnliche Ursache des engen Beckens sind. Bestand früher eine Knochenkrankheit, so frage man, wann sie begonnen, wie lange sie gedauert und namentlich, wann das Gehenlernen begonnen. Ebenso erkundige man sich, ob die Frau bereits geboren und wenn ja, wie die Geburten verliefen, ob sie leicht oder schwer waren, ob ohne oder mit Kunsthilfe, im letzteren Falle, ob die Kunsthilfe auf Kosten des Lebens der Frucht stattfand oder nicht, ob das lebend geborene Kind einen verbogenen Schädel oder Druckspuren am Kopfe zeigte, ob die späteren Geburten schwerer waren als die früheren u. dergl. m. Andererseits aber halte man im Gedächtnisse, dass schwere Geburten auch bei normalem Becken vorkommen können (Querlage u. dergl. m.) und die Grösse der Frucht mit den späteren Schwangerschaften zunimmt, so dass die erste Geburt selbst bei bedeutender Beckenenge relativ leicht zu Ende gehen kann.

Der Anamnese folge die Besichtigung des ganzen Skeletes. Man achte da auf die Haltung und Proportion des ganzen Knochengerüstes, die Kleinheit des Wuchses, die Schmalheit der Hüften, auf Verbiegungen oder Verkrümmungen der Röhrenknochen und Rippen, auf eine abnorme Form, Stellung und Kürze der Unterextremitäten, auf Skoliosen, Kyphosen, Lordosen (da diese häufig Beckenverunstaltungen bedingen), auf die gleiche oder ungleiche Länge der Unterextremitäten, auf die Hüftgelenke, ob sie nicht ankylosirt sind oder Zeichen überstandener Entzündungsvorgänge aufweisen, man achte darauf, ob das Becken symmetrisch gebaut ist und ob die Symphyse in der Mitte steht. Da bei engem Becken häufig ein Hängebauch auftritt, so sehe man darauf, ob ein solcher da ist. Ein erheblicherer Hängebauch bei einer Erstgeschwängerten ist immer verdächtig.

Die absolute Sicherheit, ob das Becken eng ist, erhält man aber immer erst, wenn man es misst und gleichzeitig innerlich, sowie äusserlich genau untersucht.

Bei der Untersuchung muss die, nur mit dem Hemde bekleidete Frau horizontal liegen. Nur bei Asymmetrie oder ungewöhnlicher Neigung des Beckens untersucht man die Frau im Stehen.

Bevor man die Messung beginnt, bestimme man die Dicke der Beckenknochen, namentlich der Darmbeine, die gleiche oder ungleiche Höhe ihrer Kämme, deren Höhe und Neigung, die Form, Breite und Krümmung des Kreuzbeines, die Dicke, Höhe und Neigung der Schamfuge.

Fig. 12.

Die äusseren Masse, die wir abnehmen, sind folgende: Der Abstand der Spin. ant. sup. oss. il. (gemessen von deren äusseren Lefzen) = 26 Cm. Der Abstand der Crist. oss. il. (gemessen von deren äusseren Lefzen) = 28,5 Cm., der Abstand der grossen Trochanteren = 31 Cm. die Conj. ext. oder Baudelocqueii, die Entfernung von der Mitte der oberen Symphysenwand zum Grübchen zwischen dem Darmfortsatze des letzten Lendenwirbels und jenem des ersten Kreuzbeinwirbels = 18,5—19 Cm. Diese Masse nehmen wir mit dem BAUDELOCQUE'schen Tastercirkel ab (Fig. 12). Nicht unwichtig ist die Messung des Umfanges des grossen Beckens, abgenommen mit dem Bandmasse. Der Umfang beträgt 90 Cm.

Alle diese Masse besitzen nur einen relativen Werth. Mit Ausnahme der Conj. ext. werden alle die angeführten Masse nur deshalb abgenommen, um uns zu versichern, ob nicht das Becken in querer Richtung bedeutend verkürzt ist, denn wir besitzen bisher leider keine Möglichkeit, die Länge der Querdurchmesser des Beckeneinganges und der Beckenhöhle direct zu messen, wenn es auch an Versuchen, dies zu erzielen, nicht mangelt (KÜSTNER [9]). KEHRER [10]) schätzt den geburtshilflichen Querdurchmesser des Einganges auf die Weise ab, dass er zu der Entfernung der beiden pulsirenden Arteriae crurales von einander, dicht am Ligamentum Poupartii, 13 Mm. hinzuzählt. Auch die Messung der Conj. ext. hat nur einen relativen Werth. Eine Verkürzung derselben zeigt uns sicher auch eine solche der Conj. vera an. Ein normales Verhalten dieses Masses schliesst aber andererseits nicht eine Verkürzung der Conj. vera aus, denn die Knochen können bei fehlender Verkürzung der Conj. vera ungewöhnlich dick sein, so dass die Conj. ext. immerhin normal lang, deshalb aber die Conj. vera dabei verkürzt ist. Längst widerlegt ist die BAUDELOCQUE'sche Annahme, derzufolge man die Länge der Conj. vera erhält, wenn man von der Conj. ext. 8 Cm. abzieht. Auch die Messung der Peripherie des Beckens hat in der Mehrzahl der Fälle nur einen indirecten Werth, indem wir auf eine Verjüngung des Beckens dann schliessen können, wenn das Mass unter die Norm sinkt. Aus den gleichen Gründen, wie bei der Messung der Conj. ext., dürfen wir aber nicht immer schliessen, dass, wenn das Becken seine normale Peripherie zeigt, es deshalb nicht verengt sein könne.

Da die Mehrzahl der engen Becken eine Verkürzung der Conj. vera zeigt, ist die Messung der Conj. diag. von grosser Wichtigkeit. Wir verstehen unter der Conjugata diagonalis die Entfernung vom Promontorium zur Mitte des unteren Randes der Symphyse. Die Conj. diag. ist deshalb sehr wichtig, weil es jenes Mass ist, nach dem wir die Länge der Conj. vera bestimmen. Man misst die Conj. diag. auf folgende Weise. Man schlägt die drei letzten Finger ein und führt bei möglichst abducirtem, nach oben gerichtetem Daumen und gesenktem Ellenbogen den Zeigefinger in die Vagina ein, um das Promontorium zu erreichen. Hierauf fixirt man das Promontorium mit der Fingerspitze und hebt gleichzeitig die Hand, so dass die Fingerbasis fest an die Mitte des unteren Symphysenrandes (an das Ligament. arcuat.) zu liegen kommt. Mit dem Fingernagel der anderen Hand, den man der vorderen Symphysenwand möglichst parallel stellt und an letztere fest anlegt, macht man sich an jener Stelle, wo das Ligament. arcuat. die Basis des eingeführten Fingers berührt, eine Marke. Nach ausgeführter Hand misst man die Entfernung dieser Marke von der Fingerspitze mittelst eines Längenmasses ab (s. Fig. 13). Gewöhnlich genügt die Untersuchung mit einem Finger, bei Mehrgebärenden kann man zwei Finger einführen.

Fig. 13.

Bei normalem Becken erhält man das Mass der Conj. vera, wenn man von der Conj. diag. im Mittel 15—16 Mm. abzieht. Dieser Abzug schwankt je nach dem Winkel, den die Conj. vera mit der Symphyse bildet und je nach der Höhe der Symphyse. Er wird desto bedeutender, je stumpfer dieser Winkel und je höher die Symphyse wird.

Bei den verschiedenen Beckendifformitäten wird daher dieser Abzug ein verschiedener sein — KABIERSKE [11]). — Die Höhe und Dicke der Symphyse können wir wohl bestimmen, nicht aber den Winkel, den sie mit der Conj. vera bildet. Letztere können wir nur abschätzen — GOTH [12]). Kleinere Fehler können daher unterlaufen. Seitdem die Lehre vom engen Becken geschaffen wurde, besteht das begreifliche Bestreben, diesen oft unvermeidlichen Fehlern aus dem Wege zu gehen und ein Instrument zu construiren, mit dem sich die Conj. vera direct messen lässt. Solcher Instrumente wurden in früheren Zeiten zahlreiche erfunden. Aus neuester Zeit liegen die Messinstrumente SKUTSCH's [13]) und KÜSTNER's [14]) vor.

Der gerade Durchmesser der Beckenhöhle hat wegen der Concavität des Kreuzbeines keinen Werth.

Der gerade Durchmesser des Beckenausganges wird nur bei gewissen Difformitäten beachtet. Man kann ihn auf die Weise ermitteln, dass man das Weib die Seitenlage einnehmen lässt und den Zeigefinger in die Vagina einführt, während der zugehörige Daumen der äusseren Kreuzbeinfläche aufruht. Mit diesen zwei Fingern findet man leicht das Kreuzsteissbeingelenk. Auf diesen Punkt setzt man die Zeigefingerspitze und legt wie bei der Messung der Conj. vera die Fingerbasis an das Ligament. arcuat. Wie bei der Messung der Conj. diag. macht man sich an dieser Stelle der Fingerbasis eine Marke und misst die Entfernung am Finger ab. Abzuziehen hat man von diesem Masse dann nur die Dicke der Symphysenwand. BREISKY [15]) setzt den einen Knopf des Tastercirkels aussen auf das Sacro-coccygeal-Gelenk und den anderen auf die Mitte des unteren Symphysenrandes. Von diesem so gefundenen Masse subtrahirt er 10—10,5 Cm.

Fig. 14.

Dass wir den Querdurchmesser des Einganges und der Höhle nicht messen können, wurde bereits erwähnt, ebenso, dass wir eine Verkürzung dieser Diameter dann erschliessen, wenn die äusseren Quermasse unter die Norm sinken.

Den queren Durchmesser des Beckenausganges misst BREISKY [15]) mittelst des OSIANDER'schen Tastercirkels (Fig. 14), dessen Spitzen er auf die Tubera oss. ischii setzt, dem gefundenen Masse addirt er, der aufliegenden Weichtheile wegen, 1,5 Cm. zu. FRANKENHÄUSER [16]) setzt die Daumen, die Nagelflächen einander parallel gestellt, auf die prominenteste Stelle am inneren Rande der Tubera oss. ischii auf, drückt sie ein und misst diese Distanz mit dem OSIANDER'schen Cirkel.

Geringe Grade von Asymmetrie des Beckens sind häufig nicht genau bestimmbar. Die äusseren Schrägmasse (von der Spin. ant. sup. oss. il. der einen Seite zur Spin. post. sup. oss. il. der anderen Seite) sind nicht ganz verlässlich. Leichter findet man die Asymmetrie, wenn man die Peripherien der beiden Beckenhälften mit dem Bandmasse abnimmt. Wichtig ist hier die Austastung der ganzen Beckenhöhle mit einer und hierauf mit der anderen Hand.

Durch häufig vorgenommene Messungen erhält man allmälig so viel Sicherheit, dass man schon mittelst des Auflegens beider Hände auf die Seiten des Beckens approximativ bestimmen kann, ob das Becken in querer Richtung bedeutend verkürzt ist. Ebenso gewinnt man die Fähigkeit, die Dicke, Höhe und Neigung der Symphyse abzuschätzen, so dass man bei Bestimmung der Conj. vera keinen nennenswerthen Fehler begeht.

Aetiologie des engen Beckens im Allgemeinen. Die Verengerungen des Beckens sind durch verschiedene veranlassende Momente bedingt. In manchen Fällen muss man annehmen, dass die Beckenknochen nicht zur vollständigen Entwicklung gelangen und auf einer früheren Stufe verharren. Dieses Stehenbleiben auf früher Entwicklungsstufe kann entweder alle Knochen des Beckens betreffen (gewisse Formen des allgemein verengten Beckens) oder nur einzelne (gewisse Formen des schräg- und querverengten Beckens). In anderen Fällen wieder geben Erkrankungen der Knochen, durch welche diese ihre normale Festigkeit einbüssen, Anlass, dass das Becken zum engen wird. Diese Knochenkrankheiten fallen entweder in die frühe Jugend oder sind vielleicht gar schon angeboren (rhachitisches Becken), während andere Male die Knochenkrankheit, welche das Becken difformirt, erst bei den Erwachsenen eintritt (osteomalakisches Becken). Auch angeborene Anomalien (Fehlen der Schambeine, angeborene Luxationen der Schenkelköpfe u. s. w.) können das Becken direct oder indirect durch die daraus entstehenden Folgen zum abnormen machen. Schliesslich vermögen auch Traumen und Entzündungsprocesse das Becken zu verengern, und zwar desto eher und intensiver, je jünger das Individuum ist. Nach Wiedow's[17]) Ansicht ist das enge Becken in seinen verschiedenen Formen sehr häufig der Ausdruck einer Anomalie des Gesammtorganismus, wie des Cretinismus, angeborener Anomalien der Generationsorgane u. dergl. m.

Fig. 15.

Frequenz des engen Beckens. Kommen auch gewisse Beckenverengerungen (rhachitische und osteomalakische namentlich) in bestimmten Gegenden häufiger vor, als in anderen, so scheint doch im Allgemeinen das enge Becken in den verschiedenen Gegenden Mitteleuropas so ziemlich die gleiche Frequenz (14—20%) zu zeigen. — In Nordamerika ist das enge Becken selten, das Gleiche scheint in Ungarn der Fall zu sein.

Die einzelnen Formen des engen Beckens.[18]) 1. Das allgemein gleichmässig verengte Becken. Bei diesem Becken (s. Fig. 15) sind alle Diameter um ein gleiches oder nahezu um ein gleiches Mass verkürzt. Man unterscheidet mehrere Unterarten desselben.

a) Das verjüngte oder gracile Becken. Es besitzt den weiblichen Habitus, nur sind alle Knochen zarter und kleiner. In der Regel ist die Trägerin des Beckens klein, doch findet man es auch bei grossen, schlanken Weibern. Zuweilen ähnelt es, der schmalen Kreuzbeinflügel wegen, dem

kindlichen. Es ist entweder auf ein Zurückbleiben im Wachsthume oder auf eine Kleinheit der ursprünglichen Anlage der Knochen zurückzuführen. Wegen Zartheit der Knochen beträgt der Abzug von der Conj. diag. im Mittel nur 13—15 Mm.

b) Das männliche starke Becken (s. Fig. 16) besitzt die weibliche Form oder ähnelt es dem männlichen Becken. Im letzteren Falle ist es hoch, so dass man das Promontorium nur schwer erreicht. Die Darmbeine sind steil, die Symphyse ist, statt convex, gerade, die Tubera oss. ischii sind einander genähert. Das Kreuzbein ist schmäler. Die Knochen sind dick und plump, die äusseren Masse daher zuweilen normal. Der Abzug von der Conj. diag. beträgt hier im Mittel 1,5—2 Cm., eventuell noch mehr.

Fig. 16.

c) Das Zwergbecken.[19]) Es besitzt den weiblichen Habitus, zuweilen mit einem Anklange an die kindliche Form. Die Knochen sind zart, dünn, entsprechend dem übrigen Skelette. Man sieht es bei Zwerginnen. Der Abzug von der Conj. diag. beträgt im Mittel 10—12 Mm.

Die gleichmässige Verjüngung entfällt (seltener) auf den ganzen Canal (wie bei dem Zwerg- oder gracilen Becken) oder nur auf eine Apertur, und zwar meist auf den Eingang (männlichstarkes Becken), seltener auf die Höhle, noch viel seltener auf den Ausgang. Letzteres Becken führt den Namen des trichterförmigen. (Näheres über das »Trichterbecken« siehe weiter unten.)

Frequenz. Das allgemein gleichmässig verengte Becken gehört zu den selteneren Formen des engen Beckens, wenn es auch in manchen Gegenden häufiger vorkommt (P. Müller[20]) und Gönner[21]).

Die Diagnose ist an sich wohl leicht, trotzdem wird aber keine andere Beckenanomalie so häufig übersehen, wie gerade diese, weil die Verkürzung, welche alle Diameter betrifft, scheinbar eine nur geringe ist. Verkürzungen um 2—2½ Cm. zeigen schon einen bedeutenden Grad der Verengerung an, namentlich wenn die Knochen dick sind. Die Länge der Conj. diag. allein für sich genommen ist hier werthlos, wichtig dagegen ist die Abnahme der Beckenperipherie. Will man sicherstellen, ob die Verengerung durch die ganze Länge des Canales anhält, so muss man mit der halben Hand untersuchen.

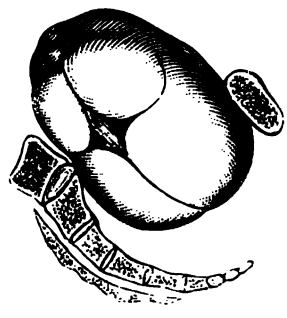
Einfluss auf die Schwangerschaft. Bei bedeutenderen Verengerungen kann der vorliegende Fruchttheil nicht gut in das Becken eintreten und weicht ab. Die Frucht wird beweglicher, der Uterus weniger fixirt, so dass sich ein Hängebauch bildet und abnorme Fruchtlagen und häufigere Wechsel derselben (namentlich bei Plurigraviden mit schlaffen Uterus- und Bauchwänden), sowie abnorme Haltungen der Frucht vorkommen, weniger häufig aber, als bei den namentlich in der Richtung der Conj. vera verengten Becken.

Bei dem allgemein gleichmässig verengten Becken muss der vorliegende Fruchttheil, je nach der Raumbeschränkung, höher oben stehen, als unter normalen Verhältnissen.

Geburtsmechanismus. Der Schädel stellt sich im Wehenbeginne so ein, dass er möglichst wenig Raum einnimmt, d. h. das Kinn ist möglichst der Brust genähert, der diagonale Schädeldurchmesser fällt in die Führungslinie des Beckens, die kleine Fontanelle steht am tiefsten und in der Mitte des Beckens (s. Fig. 17). Wie der Kopf eintritt, ist verschieden, in der Regel quer (aber auch schräge oder selbst gerade). Dabei liegen meist beide

Scheitelbeine gleichmässig vor, die Pfeilnaht nur wenig hinter der Mittellinie des Beckens streichend. Der Kopf nimmt daher jene Stellung ein, die er sonst erst im Ausgange erhält und macht in ihr alle seine Drehungen. Die Drehung des Hinterhauptes nach vorn geht gewöhnlich rasch von statten. Bei dem Durchschneiden erscheint die kleine Fontanelle nicht unter der Symphyse, sondern steigt über den Damm hervor.

Fig. 17.



Bei Beschränkung der Verengerung auf den Eingang stellt sich in der Höhle die grosse Fontanelle tiefer und geht des weiteren der Geburtsmechanismus des Kopfes regelmässig vor sich. Bei Verjüngung des Ausganges dagegen stockt die Geburt erst nach tief herabgetretenem Schädel auf die erwähnte Weise.

Hochgradigere Verengerungen gestatten die Geburt nur in der Hinterhauptsstellung, da bei ihr das räumliche Missverhältniss zwischen Becken und Kopf noch am geringsten ist. Selbst niederere Verengerungsgrade erlauben nicht die Einstellung oder gar die Geburt in der Scheitel-[22]) oder Stirnlage.

Nächst der Einstellung mit dem Hinterhaupte ist jene mit dem Gesichte noch die relativ günstigste, weil auch da der diagonale Schädeldurchmesser in die Führungslinie des Beckens fällt, doch ist zur Beendigung der Geburt eine noch ausgeprägtere Configuration des Kopfes nöthig als sonst. Da die Frucht über diese aber in der Regel das Leben verliert, so ist diese Einstellung trotzdem nicht als eine günstige zu betrachten.

Einstellungen mit dem Beckenende kommen meist als Fuss- oder Knielagen vor, da zur Einstellung mit dem Steisse gewöhnlich kein Raum da ist. Der Durchtritt des Rumpfes ist schwierig, die Arme schlagen sich in die Höhe und der Nabelstrang wird comprimirt. Sehr erschwert wird der Durchtritt des nachfolgenden Kopfes. Bei bedeutenderen Verengerungen entfernt sich das Kinn von der Brust und die Naturkräfte können die Geburt nicht beendigen. Bei mässigeren Verengerungen tritt der Kopf, das Kinn der Brust genähert, in das Becken ein und passirt letzteres in dieser Haltung. Die Stirnbeine laufen in Gefahr, an das Promontorium angedrückt und eingebogen oder gar fracturirt zu werden. Namentlich gilt dies von dem hinten liegenden Stirnbeine.

Querlagen sieht man, aus den oben angeführten Gründen, nur ausnahmsweise.

Die Eröffnung des Muttermundes findet langsamer statt, denn der Schädel tritt nur schwer in das Becken ein. Ein vorzeitiger Wasserabfluss tritt nicht leicht ein, weil der Kopf das Becken ganz ausfüllt. Aus letztangeführtem Grunde kommen auch bei Schädellagen keine Vorlagerungen oder Vorfälle der Nabelschnur oder der oberen Extremitäten vor. Ebenso wenig erfolgen Einklemmungen einer oder beider Muttermundslippen. Dafür aber keilt sich der Kopf hier nicht selten in das Becken ein — Paragomphosis —, wodurch die Weichtheile stark leiden. Uterusrupturen sind nicht leicht möglich, denn der Muttermund kann nicht rasch verstreichen und sich über den Fruchttheil retrahiren, bevor er in das Becken tritt. Bei Querlagen wäre die Ruptur eher möglich, doch kommen diese selten vor. Eher möglich sind umschriebene Durchreibungen des Uterus von Seite der horizontalen Schambeinäste, wenn diese einen scharfen oberen Rand besitzen, der Beckeneingang stark verengt ist und die Wehen im Geburtsbeginne sehr kräftig sind.

Das spontane Geburtsende erheischt sehr kräftige Wehen, die oft noch künstlich gesteigert werden müssen. Die Geburt dauert sehr lange,

namentlich wenn die Verengerung alle Aperturen betrifft. Bei bedeutenden Verengerungsgraden tritt nicht selten Wehenschwäche oder Erschöpfung der Mutter, in besonders ungünstigen Fällen sogar Paralyse des Uterus ein. Der starke Druck, den die Weichtheile erleiden, macht die Wehen häufig gleichzeitig abnorm schmerzhaft.

DÜHRSSEN[23]) meint, die schwere Geburt beruhe bei dieser Beckenform nicht blos auf den räumlichen Missverhältnissen, sondern auch auf unausreichender Wehenthätigkeit, die von einer mangelhaft entwickelten Uterusmusculatur, entsprechend dem auf einer infantilen Stufe stehengebliebenen Becken, herrühre. Häufig fände sich gleichzeitig auch eine auffallende Rigidität der Weichtheile und eine Enge des Introitus. Ich kann nach meinen Erfahrungen die Gegenwart dieses die Geburt verzögernden Momentes nicht bestätigen.

Die Prognose für die Mutter ist bedenklich, und zwar um so mehr, je bedeutender die Verengerung. Am bedenklichsten wird sie im letzteren Falle, wenn die Verengerung die ganze Länge des Beckencanales trifft. Wichtig sind die Nebenumstände, wie die Grösse der Frucht, die Einstellung derselben, die Stärke der Wehen, der Umstand, ob die Person erst- oder mehrgebärend ist, weil im letzteren Falle erfahrungsgemäss die Frucht grösser ist u. dergl. m.

Parallel der Prognose für die Mutter ist jede für die Frucht, ausgenommen diese Fälle, in denen der Kaiserschnitt gemacht werden muss. Die Gefahren sind für die Frucht hier in einer gewissen Beziehung grösser, als bei anderen Formen des engen Beckens, weil der Druck, den der Fruchtschädel zu leiden hat, ihn von allen Seiten trifft. Beeinflusst wird die Prognose durch die Art der Einstellung des Kopfes, die Härte, die Verschiebbarkeit seiner Knochen, die Dauer der Geburt (durch welche die Sauerstoffzufuhr zum fötalen Blute beeinträchtigt wird) u. dergl. m.

Nach LITZMANN[24]) ist bei dem allgemein gleichmässig verengten Becken das Mortalitätspercent der Mütter 6,8, jenes der Kinder 9,5.

Die Configuration des Kopfes erfolgt in der Richtung des mento-occipitalen Diameters. Der kleinen Fontanelle sitzt eine hohe Kopfgeschwulst auf. Letztere ist immer ein günstiges Zeichen, da sie eine intensive Wehenthätigkeit anzeigt.

Begrenzte Druckmarken am Schädel fehlen in der Regel, da weder das Promontorium, noch die hintere Symphysenwand ungewöhnlich stark hervorragt. Sieht man sie dennoch, so sind sie gewöhnlich Folge eines operativen Eingriffes (Zange oder Extraction des nachfolgenden Kopfes) und befinden sie sich am hinteren Scheitelbeine in der Nähe des Tubers, von wo sie zum äusseren Augenwinkel oder bis gegen die Wange hinstreichen. Sie rühren vom Promontorium her. Der starke Druck verschiebt die Schädelknochen, das Occiput gelangt unter die Scheitelbeine, die Stirnbeine schieben sich später ebenfalls unter die Scheitelbeine und schliesslich gelangt das rückwärtige Os parietale unter das vordere. Seitliche Verschiebungen der beiden Schädelhälften sind selten, ebenso Abflachungen. Manchmal zerreisst das Tentorium.

Therapie. Sie hängt vom Grade der Verengerung, der Grösse der Frucht und vom Zeitpunkte, wann Hilfe gesucht wird, ab. Die Einleitung der künstlichen Frühgeburt wird bei normal grosser Frucht nothwendig, sobald die Conj. vera nur 8 Cm. lang ist, doch kann sie auch bei einer Länge der Conj. vera von 9 Cm. indicirt werden, wenn (z. B. bei einer Zwergin) die Frucht dem grossen Vater nachgerathet, die Schädelknochen sehr hart und unnachgiebig sind u. dergl. m. Bei Geburt der ausgetragenen Frucht erheischt in der Regel eine Conj. vera von 8 Cm. die Perforation, doch kann diese Operation unter ungünstigen Umständen (grosser Kopf, ungünstige Ein-

stellungen desselben, z. B. in der Scheitel-, Stirnlage u. dergl. m.) selbst bei einer Conj. vera von 9 Cm. nöthig werden. Die Grenze, bis zu welcher die Extraction des perforirten Schädels noch möglich ist, ist keine haarscharfe. denn es spielen hier eine Reihe von Factoren mit, die sich nicht absolut genau bestimmen lassen, wie die Intensität und Dauer der Wehen, die Configurationsfähigkeit des Kopfes u. dergl. m. Sinkt die Conj. vera unter 6,5 Cm., so ist die Sectio caesarea nicht mehr zu umgehen. So hochgradige Verengerungen sind aber hier sehr selten.

Am häufigsten wird hier das Perforatorium nöthig, denn oft genügt die Wehenthätigkeit nicht, das Missverhältniss zwischen Kopf und Becken zu überwinden. Bei höheren Verengerungsgraden operire man früher, bevor sich die Mutter vergeblich erschöpft hat. Ob der Perforation die Extraction mit dem Kephalotryptor nachzufolgen hat, hängt von den Nebenumständen, der Enge des Beckens, der Grösse der Frucht und der Intensität der Wehen ab.

Die Zange, als einfaches Extractionsinstrument, kommt nicht in Betracht. Sie darf nur dann angelegt werden, wenn der bereits configurirte Kopf wegen unausgiebiger Wehen nicht ausgetrieben werden kann. Bei dem Versuche, den nicht configurirten Kopf zu extrahiren, kann man das Becken sprengen, die Weichtheile zerreissen, abgesehen davon, dass das Kind in Folge des starken Druckes, den es erleiden musste, todt zur Welt kommt.

An die Wendung ist absolut nicht zu denken. Bei fixirtem Kopfe kann die Hand nicht eingehen, bei Hochstand desselben ist aber der Muttermund meist noch nicht permeabel. Ueberdies erträgt die Frucht eine längere, allmälige Configuration des vorangehenden Kopfes weit besser, als die plötzliche des nachfolgenden, bei der sie durch die Impression und Fractur der Schädelknochen und die schwierige Entwicklung binnen Kurzem das Leben verliert. Abgesehen davon wird, da der Kopf als nachfolgender Theil oben im Beckeneingange stecken bleibt und den Canal vollständig ausfüllt, die Perforation unmöglich, denn man stosst nirgends auf einen flachen Schädelknochen.

Deshalb sind Beckenendlagen mehr zu fürchten, als Schädellagen.

Querlagen sind noch ungünstiger, denn ausser der Gefahr einer spontanen oder (durch die Wendungsversuche) künstlich erzeugten Uterusruptur kommt noch jene der Entwicklung des nachfolgenden Kopfes hinzu.

2. Das rachitische Becken.[25]) Die Rachitis hat für die Geburtshilfe deshalb eine grosse Bedeutung, weil die durch diese Krankheit weich und widerstandslos gewordenen Beckenknochen sich untereinander verschieben. in der Entwicklung zurückbleiben, comprimirt und verbogen, sowie eingeknickt werden, wodurch das Lumen des Beckencanales an gewissen Stellen verengt wird. Die zur Verknöcherung sich vorbereitenden Periostwucherungen und Knorpelmassen an den Grenzen der fertigen Knochenstücke werden in ihrer Ossification gestört, erhalten aber gleichzeitig eine Markraumbildung. Dabei sind die Knochen durch festen normalen Knorpel mit einander verbunden. Die Knochen selbst sind dünner und weniger entwickelt. Wirkt nun eine grössere Last oder ein bedeutenderer Zug auf sie ein, so wird ihre osteoide Schichte comprimirt und sie selbst werden an einander verschoben. Je nach der Dauer und Intensität des Leidens, dem Grade des Zuges und der Last werden die Missstaltungen des Beckens bedeutender oder geringer sein. Am bedeutendsten sind sie, wenn das rachitische Kind seine Unterextremitäten frühzeitig und häufig benützt hat, weil das weiche Becken da die Last des Rumpfes, den Druck von der Pfannengegend her und den Muskelzug auszuhalten hatte. Sitzt das Kind nur, so wird das Becken von hinten und oben nach vorn und unten zusammengedrückt. Bei höheren Graden knickt das Becken in eine vordere und rückwärtige Hälfte

ein, dadurch klaffen die Darmbeine und die Pfannen rücken nach vorne. Die Rumpflast treibt das Kreuzbein tiefer in das Becken hinein und dreht es gleichzeitig um seine Querachse nach vorne, wodurch das Promontorium nach vorn und unten rückt. Die Rumpflast, welche die Kreuzbeinspitze trifft, biegt die untere Kreuzbeinhälfte ein, so dass das Kreuzbein in einem nach vorne offenen Winkel geknickt wird. Wegen der Weichheit der Knochen und ihrer mangelhaften Verbindung unter einander werden die Körper der Kreuzbeinwirbel vorn hervorgedrängt und rückwärts comprimirt. Durch die Ortsveränderung des Kreuzbeines werden die Ligamenta ileo-sacral. stark gespannt und üben einen starken Zug auf die rückwärtige Hälfte der Darmbeine aus, wodurch das Becken in seinen Querdurchmessern verlängert wird. Die Last des Körpers und der Muskelzug treiben die Tubera oss. ischii auseinander und verbiegen die Scham-, sowie die Sitzbeine.

Bedeutender wird noch die Missstaltung, wenn der Druck gleichzeitig auf die Pfannen wirkt, d. h. das Kind läuft. Die Pfannen werden nach einwärts getrieben und damit die Tuberc. il. pub., sowie die Spinae oss. ischii einander genähert. Die Symphyse tritt dadurch schnabelförmig vor. Auf die Weise kann das Lumen des Beckens nahezu gänzlich aufgehoben werden. Die weichen Darmbeine sind durch den Muskelzug verbogen und eingerollt, die Spitze des geknickten Kreuzbeines ist der Symphyse genähert, so dass dadurch auch der Ausgang verlegt wird. Der Beckeneingang erhält eine dreieckige Gestalt. Dieses Becken führt den Namen Pelvis triloba oder Pelvis pseudo-osteomalacica, weil es dem osteomalacischen Becken ähnlich wird. Bei diesen hochgradigsten Formen tritt später eine Osteoporose ein, die Knochen werden nachträglich durch Entziehung der Knochensalze abermals erweicht und verbiegen sich neuerdings. Sehr wichtig ist es fernerhin, ob sich die Wirbelsäule, namentlich deren unterer Abschnitt, gleichfalls knickt und endlich ob das Becken seiner ursprünglichen Anlage nach zu den grossen oder kleinen zählt.

Die Knochen sind nach abgelaufenem Processe zuweilen dünn, atrophisch, klein, in anderen Fällen wieder auffallend dick, plump.

Nächst dem osteomalacischen Becken weist das rachitische die hochgradigsten Verengerungen auf.

Frequenz. Das rachitische Becken ist das Becken der Armen und Elenden, daher es zumeist in grossen Städten und Fabrikorten gesehen wird.[26])

In praktischer Beziehung ist es angezeigt, mehrere Formen des rachitischen Beckens zu unterscheiden.

Fig. 18.

a) Das platte rachitische Becken (Fig. 18). Bei diesem Becken ist die Conj. vera allein oder doch vorzugsweise verkürzt. Es stellt daher das Product einer nur schwächeren Erkrankungsform dar, bei welcher blos

das Kreuzbein tiefer gedrängt und um seine Querachse nach vorne rotirt wurde. Dadurch ist die Conj. vera verkürzt, der Querdurchmesser des Einganges verlängert, zuweilen auch noch der der Höhle. Im Ausgange wird das Becken wegen des starken Auseinanderweichens der Sitz- und Schambeine, sowie durch das Zurücktreten der unteren Kreuzbeinhälfte auffallend weit. Die Zerrung des Beckens in die Quere zieht die kleinen Darmbeinschaufeln stark nach auswärts, so dass der Abstand der Spinae ant. oss. il. gleich jenem der Cristae oss. il. werden kann oder letzteren zuweilen noch übertrifft. Bei früher intensiverer Krankheit treten (wie schon erwähnt) die Körper der Kreuzbeinwirbel vorne stärker hervor, so dass der 1. oder 2. von ihnen der Symphyse näher steht, als das Promontorium, sogenanntes falsches Promontorium. Dieser Abstand erhält dann die Bedeutung der Conj. vera. Das Kreuzbein kann sogar seine Concavität verlieren und convex werden, so dass dadurch die Nates abstehen und der Anus sichtbar wird. Bei intensiverer Difformität des Beckens sind auch die Röhrenknochen, namentlich die der Unterextremitäten, verbogen. Wichtig ist es, ob das Becken seiner ursprünglichen Anlage nach zu den grossen oder kleinen zählt und ob die Knochen dick oder dünn sind. Letzterer Umstand beeinflusst den Abzug von der Conj. diag. Bei dicken Knochen kann er auf 18—22 Mm. und noch mehr steigen, bei dünnen genügt im Mittel ein Abzug von 9—13 Mm.

Häufigkeit. Dieses Becken stellt eine der häufigsten Abarten des rachitischen Beckens dar.

Die Diagnose ist in Anbetracht des rachitischen Habitus der anderen Knochen nicht schwierig. Die Peripherie ist meist kleiner als in der Norm. Die äusseren Quermasse sind normal oder über die Norm gross. Charakteristisch ist das erwähnte Verhalten der Distanz der Spinae und Cristae. Die Conj. ext. und diag. sind immer kleiner. Das falsche Promontorium ist nicht zu übersehen. Der Ausgang ist weit.

Die Lage und Haltung der Frucht wird durch dieses Becken wesentlich beeinflusst, denn der vorliegende Theil kann vom Eingange nicht aufgenommen werden und weicht leicht ab, daher hier die häufigen Quer- und Schieflagen, die Vorfälle der Nabelschnur und der Extremitäten, die Fusslagen u. dergl. m. während der Geburt. Auch in der Schwangerschaft sieht man aus gleichem Grunde abnorme Lagen der Frucht und Hängebäuche bei Hochstand des Uterus, namentlich bei Plurigraviden.

Zur Geburt kann sich der Schädel, der räumlichen Verhältnisse wegen, nicht anders, als quer auf den Eingang stellen. Der hintere Querdurchmesser desselben findet aber in der Conj. vera keinen Platz. Es wird daher im Wehenbeginne das Hinterhaupt bei Seite gedrängt, wodurch sich das Kinn von der Brust entfernt und sich der Schädel mit einem dem vorderen queren Durchmesser naheliegenden in die Conj. vera einstellt. Die grosse Fontanelle steht deshalb tiefer als die kleine. Es besteht daher eine Scheitellage, die aber nicht die Bedeutung einer pathologischen Einstellung hat, sondern jene einer solchen, die eben für die gegebenen Verhältnisse am besten passt.

Bei nur wenig verkürzter Conj. vera oder kleinem Kopfe ist das Kinn der Brust genähert und die einzige Anomalie besteht in einem längeren Verweilen in der queren Stellung. Die Druckmarke beginnt hier am hinteren Os parietale, zwischen Tuber und grosser Fontanelle, in der Nähe der Pfeilnaht und zieht von da längs der Kranznaht zur Schläfe oder zum Jochbogen. Der Geburtsmechanismus ist daher der einer Hinterhauptsgeburt mit längerem Verweilen des Kopfes im Beckeneingange.

Bei etwas bedeutender Verengerung stellt sich sowohl wegen dieser, als wegen der starken Vorwärtsneigung des Uterus der Kopf in der Scheitel-

lage so ein, dass seine vordere Hälfte viel tiefer gelagert ist, als die hintere, wodurch die Pfeilnaht nahe am Promontorium streicht (Fig. 19). Der Durchtritt des Kopfes durch die enge Stelle geht so vor sich, dass sich das tiefer stehende vordere Scheitelbein in der Gegend der Schuppennaht an der hinteren Symphysenwand anstemmt und den fixen Punkt bildet, um den sich inzwischen das hintere Scheitelbein über das Promontorium herabwälzt. Das Promontorium berührt im Beginne das hintere Os pariet. in der Gegend der grossen Fontanelle und rückt von da weiterhin gegen das Ohr. Hierbei muss sich der Kopf verkleinern. Das hintere Scheitelbein schiebt sich unter das vordere und flacht sich gleichzeitig ab. Bei dem Durchtritt durch die enge Stelle steigt der Kopf quer herab oder verbindet er diesen Durchtritt gleichzeitig mit einer Drehung des Os occiput nach vorne. Ausnahmsweise bildet das hintere Scheitelbein den fixen Punkt, um welchen sich der Schädel dreht. Bei geringer Verkürzung der Conj. vera steigen beide Scheitelbeine gleichzeitig herab.

Fig. 19.

Hochgradige Verkürzungen der Conj. vera zwingen den Kopf, sich in der Scheitellage einzustellen, gleichzeitig aber nimmt er eine Seitenlage ein, so dass die Pfeilnaht knapp am Promontorium streicht und letzteres das hintere Scheitelbein nahe der grossen Fontanelle trifft oder gar die Sutura squamosa. Der Eintritt des Kopfes in das Becken erfolgt hier blos durch das Vorrücken des hinteren Scheitelbeines. Die Druckspur vom Promontorium beginnt in der Nähe der grossen Fontanelle und zieht von da zur Backe oder zum Jochbogen.

Bei noch bedeutenderen Verkürzungen der Conj. vera stellt sich der Kopf in der Stirnlage ein, das Becken muss aber in der Quere hinreichend weit sein, um das Hinterhaupt seitlich aufnehmen zu können. Das vordere Stirnbein steht hinter der Symphyse, das andere höher, am Promontorium angedrückt. Das vordere stemmt sich an der hinteren Symphysenwand an, worauf das rückwärtige über das Promontorium herabsteigt. Der Schädel passirt die Conj. vera immer in querer Stellung. Die Druckstelle zieht daher senkrecht am rückwärtigen Stirnbeine herab.

In sehr seltenen Fällen, bei exquisiter Verengerung oder nach plötzlichem Wasserabfluss bildet sich eine sog. Ohrlage, ein noch höherer Grad der Seitenlage des Kopfes — Litzmann [37]), Veit [38]) —, auch »Hinterscheitelbeinstellung« genannt. Das rückwärtige Scheitelbein liegt flach auf dem Beckeneingange, die Pfeilnaht dicht hinter oder sogar über der Symphyse. Soll die Geburt spontan enden, so muss sich das vordere Scheitelbein abflachen und in die Beckenhöhle herabtreten. Die Druckstelle sitzt da in der Gegend des rückwärtigen Ohres. Häufig bleibt hier die spontane Rectification aus und muss der Kopf verkleinert werden.

Sobald der Schädel die enge Stelle passirt hat, tritt das Hinterhaupt tiefer. Bei niedrigem Becken, weitem Ausgange und starken Wehen kann der Kopf auch quer durch die Genitalien hervortreten, nach der einen Seite das Hinterhaupt, nach der anderen das Gesicht.

Bei ursprünglicher weiterer Anlage des Beckens und stark vortretendem Promontorium kann sich bei kleinem Kopfe der ganze Geburtsmechanismus in der einzelnen Beckenhälfte abspielen, sog. »extramediane Einstellung« Breisky's [39]). Wegen des so ziemlich gleichmässig runden in Verwendung kommenden Raumes ist der Geburtsmechanismus dann der gleiche, wie bei dem allgemein gleichmässig verengten Becken. Da das Os occiput

meist nach links gekehrt ist, erfolgt dieser Geburtsmechanismus häufiger in der linken Beckenhälfte.

Gesichtslagen sind leicht möglich, denn die nicht seltenen Stirnlagen übergehen nicht so selten in sie. Die Geburt in ihnen ist jedoch selten. Das Gesicht muss lange quer stehen, bevor sich das Kinn nach vorne dreht.

Beckenendlagen kommen wegen Verkürzung der Conj. vera meist als Fuss- oder Knielagen vor. Der Durchtritt des Rumpfes und die Drehung des Rückens nach vorne wird, ausser bei hochgradigen Verengerungen, nicht behindert. Der nachfolgende Kopf muss immer quer in das Becken eintreten.

Bei mässiger Verengerung nähert sich das Kinn der Brust. Nicht selten aber werden die Ossa pariet. vom Promontorium oder der Symphyse verletzt.

Ist die Verengerung eine hochgradige, so bleibt das Kinn etwas mehr zurück oder bleibt der Kopf vollständig über dem Beckeneingange zurückgehalten. Der Mechanismus des Durchtrittes des Kopfes hängt von der gegenseitigen Stellung des Kinnes und Hinterhauptes ab.

Steht das Kinn tiefer oder wird es herabgezogen, während das Os occiput und der grösste Theil des Schädelgewölbes sich noch über dem Becken befinden, so treten successive die Gegend des bitemporalen und biparietalen Diameters durch die Conj. vera und zwar so, dass, entsprechend der gewöhnlichen Richtung des Zuges mehr nach vorne, die rückwärtige Schädelhälfte einen Vorsprung gewinnt und während sich die Schuppenwand des vorderen Scheitelbeines hinter der Symphyse herabbewegt, das hintere Scheitelbein in einer vom Schläfewinkel gegen das Tuber hin fortschreitenden Linie über das Promontorium gleitet. Die Impression sitzt daher am vorderen unteren Winkel des hinteren Scheitelbeines. Zuweilen befindet sich eine Impression von der Symphyse am vorderen Scheitelbeine. Bei noch bedeutenderer Beckenenge oder wenn der Rücken nach hinten sieht, entfernt sich das Kinn von der Brust, so dass das Os occiput vorne neben dem Promontorium in das Becken eintritt.

Querlagen sind, namentlich bei Mehrgebärenden, häufig. Bei ursprünglich weiter Anlage des Beckens, mässig grosser Frucht und intensiver Wehenthätigkeit kann die Frucht gedoppelt hervortreten.

Die Eröffnung des Muttermundes erfolgt rasch oder langsam, kann aber in beiden Fällen für Mutter und Frucht gefährlich werden. Der vorliegende Fruchttheil kann nicht in das Becken einsinken und das untere Uterinsegment direct ausdehnen. Wegen der häufigen Quer- und Schieflagen ist die Fruchtblase nicht gehörig geschützt. Die Fruchtwässer fliessen daher häufig bei geschlossenem oder wenig eröffnetem Muttermunde ab, wodurch die Wehen abnorm schmerzhaft werden. Das früher ausgedehnte und gespannte untere Uterussegment erschlafft daher häufig wieder nach dem Blasensprunge. Beginnen die Wehen wieder intensiver zu werden, so findet der Muttermund keine Zeit mehr, vollständig zu verstreichen und seine Lippen klemmen sich zwischen Kopf und Becken ein. Wird die rechtzeitige Reposition versäumt, so können die geschwellten, sugillirten Lippen vollständig abgetrennt werden — Barker [30]), Streng [31]), Staude [32]).

Verstreicht dagegen der Muttermund sehr rasch und kann der Schädel nicht in das Becken eintreten, so geschieht es leicht, dass er mit dem Hinterhaupte seitlich abweicht, in die verdünnte Cervix hineingetrieben wird, sie zerreisst und eine Uterusruptur erzeugt. Andere Male wird die Scheide durch die zu rasche Erweiterung des Muttermundes bei hoch oben im Eingange stehenden Kopfe zu sehr gezerrt und reisst vom Uterus ab. Noch eher findet dies statt bei Querlagen und Mehrgebärenden, weil sich bei letzteren die schlaffen Uteruswände dem Kopfe nicht fest genug anlegen und ihre Früchte im Mittel grösser sowie schwerer sind.

Steckt der Kopf lange in der Conj. vera, so kann der Uterus vom Promontorium oder der hinteren Symphysenwand durchgerieben werden. Ein Gleiches kann auch an den entsprechenden Stellen der Vagina geschehen. Bei bedeutender Beckenenge und scharfen horizontalen Schambeinästen kann der Uterus, wenn die Wehen sehr stark sind, durch den oben stehenden Kopf durchschnitten werden.

Die Geburt dauert wegen des bedeutenden Hindernisses viel länger. Hat aber der Schädel endlich die enge Stelle passirt, so geht wegen des weiten Beckenausganges die Geburt dann rasch zu Ende. Erforderlich sind daher sehr starke Wehen. Um das Hinderniss zu überwinden, lässt man die Frau schon bei hoch stehendem Kopfe mitpressen. Fliessen die Wässer vorzeitig ab, so werden die Wehen abnorm schmerzhaft. Wehenschwäche und Erschöpfung des Uterus sind daher häufig.

Die Prognose für die Mutter ist bei mässiger Beckenverengerung günstiger, als bei dem allgemein gleichmässig verengten Becken, denn die Verkürzung betrifft blos einen Diameter und eine Apertur, abgesehen von der compensatorischen Erweiterung in der Quere. Ueberdies trifft der Druck die mütterlichen Weichtheile nur an umschriebenen Stellen und nicht ringsum. Unter günstigen Verhältnissen — mässige Verengerung, nicht zu grosse Frucht und günstige Einstellung derselben, starke Wehen u. s. w. — übersteht die Mutter die Geburt meist gut. Fehlt jedoch eine oder fehlen mehrere dieser Vorbedingungen, so wird die Prognose ungünstig. Günstiger wird sie bei hochgradiger Verengerung des Beckens in einer gewissen Beziehung dadurch, dass man die künstliche Frühgeburt einleiten kann. Wodurch die Prognose bei bedeutenden Verkürzungen der C. v. getrübt wird, wurde bereits oben erwähnt. Mit der Zahl der Geburt verschlechtert sich die Prognose, sowohl wegen der durchschnittlich bedeutenderen Grösse der Früchte, als wegen der Zunahme der Schlaffheit des Uterus und der daraus resultirenden grösseren Häufigkeit regelwidriger Lagen und Haltungen der Frucht. Die Befestigungen des Uterus lockern sich und seine Leistungsfähigkeit nimmt ab.

Die Prognose für die Frucht richtet sich nach der Beckenenge, nach ihrer Lage und Einstellung, nach der Geburtsdauer und den ungünstigen Complicationen. Zu letzteren gehören die Nabelschnurvorfälle, die hier nicht reponirt werden können, weil der vorliegende Fruchttheil den Beckeneingang nicht ausfüllt und die aus gleichem Grunde häufigen Vorfälle der oberen, eventuell auch der unteren Extremitäten neben dem Kopfe. Die lange andauernde Geburt behindert den Gasaustausch im fötalen Blute und die Frucht stirbt in Folge dessen ab. Nicht minder gefährlich sind zuweilen die Eindrücke, Fracturen der Schädelknochen, die Zerreissungen des Tentorium, die Querlagen u. dergl. m.

Bei hochgradigen Verengerungen des Beckens fehlt die Kopfgeschwulst, weil der Kopf nicht herabtritt und der rings um ihn wirkende Druck fehlt. Bei mässiger Verkürzung der Conj. vera sitzt sie in der Gegend der grossen Fontanelle. Sie ist ein Zeichen einer intensiven Wehenthätigkeit, daher günstig, giebt aber keine Indication zum operativen Eingreifen ab.

Der Schädel wird bei diesem Becken nur in der Quere zusammengeschoben. Gewöhnlich tritt das vordere Scheitelbein unter das rückwärtige und die Schuppe unter die beiden Ossa parietalia. Bei rascher heftiger Verschiebung kann das Tentorium zerreissen.

Ist die Verengerung bedeutender, so wird das hinterliegende Os pariet. durch das Promontorium abgeflacht. Gleichzeitig nimmt die Convexität der vorderen Schädelhälfte zu, so dass der Kopf eine asymmetrische Gestalt erhält, sogenannte Skoliose des Kopfes.

Beinahe nie fehlen Druckmarken bei schwererer Geburt. Meist rühren sie vom Promontorium her, seltener von der Symphyse. Sie ziehen gewöhn-

lich vom vorderen oberen Winkel des hinterliegenden Scheitelbeines zur Kronennaht und längs dieser bis zur Schläfe oder dem Jochbeine. Schwierige Geburten hinterlassen rinnenförmige Einbiegungen der Scheitel- oder Stirnbeine oder gar löffelförmige Eindrücke, die oft mit Fissuren der Knochen complicirt sind. Meist sind sie Folgen unzeitiger und unzweckmässiger operativer Eingriffe.

Epiphysentrennungen an der Hinterhauptsschuppe. Zerreissungen der Schädelnaht, Fracturen der oberen Extemitäten, Verletzungen der Wirbelsäule, der Schlüsselbeine, Muskelzerreissungen u. dergl. m. sind mit seltenen Ausnahmen Folgen von Kunstfehlern.[33])

Therapie. Diese ist verschieden, je nach dem Zeitpunkt, wann man das Weib zu Gesicht bekommt.

Kann man bereits in der Schwangerschaft eingreifen, so ist die künstliche Frühgeburt unbedingt indicirt, wenn die Conj. vera auf $6^1/_2$ Cm. herabsinkt, da ein unperforirter Kopf hier nicht geboren werden kann. Dieses Mass ist aber nicht die niederste Grenze, denn bei grossem Kopfe können auch geringere Verkürzungen der Conj. vera die Perforation erheischen.

Bei bereits begonnener Geburt indicirt selbst bei todter Frucht eine Conj. vera von 53 Mm. unbedingt die Sectio caesarea. Eine Conj. vera von 65 Mm. lässt die Perforation nicht umgehen. Ein grosser harter Kopf kann die Perforation auch bei einer Länge der Conj. vera von 8—8,8 Cm. nöthig machen. Unter günstigen Nebenumständen (nicht zu grosser, nachgiebiger Kopf, gute Einstellung desselben, kräftige Wehen u. dergl. m.), verläuft die Geburt in der Regel bei einer Länge der Conj. vera von 8,5—9,5 Cm. ohne besondere Gefahr für Mutter und Frucht.

Wie man die Geburt nach der Perforation zu leiten hat, hängt von den Verhältnissen des vorliegenden Falles ab. Bei starken Wehen, günstigem Allgemeinbefinden der Kreissenden kann man die Ausstossung der Frucht der Natur überlassen. Im entgegengesetzten Falle greift man nach der Perforation zum Kephalotryptor oder perforirt in der angelegten Zange, um die Geburt rasch zu beenden.

Besteht ausser der hochgradigen Beckenverengerung noch eine ungünstige Einstellung des Kopfes, wie z. B. eine Gesichtslage und ist Gefahr im Verzuge, so perforire man möglichst zeitig.

Die Zange kann nur dann benutzt werden, wenn der bereits configurirte Kopf durch die Wehen nicht ausgetrieben werden kann. Er werde immer so gefasst wie er steht und darf er nie mit Gewalt gerade gestellt werden, sonst zertrümmert das Promontorium die Scheitel- oder Stirnbeine.

Von einer Umwandlung der Schädellage in eine Beckenendlage ist aus den bereits bei der Therapie des allgemein gleichmässig verengten Becken angeführten Gründen keine Rede.

Bezüglich der Beckenendlagen gilt das Gleiche.

Das Gleiche kommt bei den an und für sich nicht gleichgiltigen Querlagen in Betracht.

b) Das allgemein ungleichmässig verengte rachitische Becken unterscheidet sich von dem eben besprochenen dadurch, dass ausser der Verkürzung der Conj. vera auch eine solche der queren Diameter da ist. Es kommt dann zu Stande, wenn bei intensiver rachitischer Erkrankung die Unterextremitäten fleissig benützt werden. Diese beiden Momente bringen es mit sich, dass die Beckenknochen in ihrer Entwicklung noch mehr zurückbleiben, als bei der früher beschriebenen Form. Die beiden erwähnten Momente, sowie die ursprüngliche Anlage des Beckens bedingen die bedeutendere oder geringere Verengerung.

Wirken alle diese Momente im höchsten Grade, so wird das Becken zum (bereits erwähnten) pseudo-osteomalacischen, in sich zusammengeknickten.

Es führt seinen Namen davon her, dass es dem osteomalacischen ähnlich ist (Fig. 20).

Bei den hochgradigen rachitischen Erkrankungen ist auch die Wirbelsäule mit ergriffen. Je nach der Art, dem Sitze und dem Grade der Wirbelsäuleverkrümmung erhält auch das Becken seine besonderen Merkmale.

α) Das skoliotisch-rachitische Becken[34]) (Fig. 21 und 22) entsteht dann, wenn das Os sacrum an der compensatorischen Skoliose betheiligt ist. Dadurch wird das Becken asymmetrisch. Das Kreuzbein verliert seine quere Aushöhlung oder treten selbst seine Wirbelkörper hervor. Seine Basis, das Promontorium wird gegen die Krümmungsseite hin verschoben und die Flügel dieser Seite

Fig. 22.

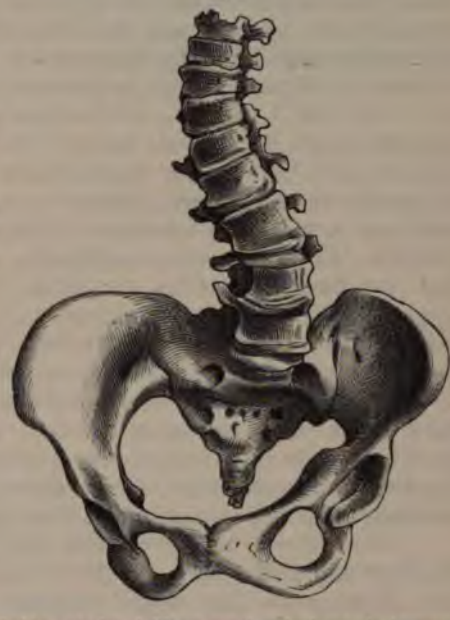


Fig. 20.

werden schmäler. Das Hüftbein dieser Seite steht höher und wird nach innen, sowie nach hinten verschoben. Der Pfannentheil ist gehoben, die Darmbeinschaufel steiler. Der Tuber ischii ist gewöhnlich nach auswärts umgebogen und der Schambogen weit. Die Symphyse sieht nach der entgegengesetzten Seite, wodurch die Conj. vera verlängert wird. Die Lin. innomin. verlauft auf der verengten Seite gestreckter. Die schrägen Diameter sind ungleich lang. Die Asymmetrie dieses Beckens ist darauf zurückzuführen, dass die Rumpflast wegen der Skoliose nicht mehr senkrecht auf das Promontorium wirkt und die Pfannen einen ungleichen Druck auszuhalten haben. Die eine Pfannengegend wird eingedrückt und das Becken in Folge dessen asymmetrisch.

Fig. 21.

β) Das kyphotisch-rachitische Becken[35]) kommt nur dann zu Stande, wenn das Kreuzbein mit zur Compensation der Kyphose benützt wird. Es erleidet dann Formveränderungen, durch die der rachitische Habitus theilweise verloren geht. Das durch die Rachitis in das Becken gedrängte

Promontorium wird nach hinten dislocirt, da das Kreuzbein durch die Kyphose um seine Querachse nach hinten rotirt wird. Die Kreuzbeinspitze tritt daher nach vorne. Die C. v. ist in Folge dessen wenig oder gar nicht verkürzt. Von dem Grade der Rachitis und der Kyphose hängt es ab, ob das Kreuzbein seine convexe rachitische Form in der Quere bewahrt oder gestreckt wird. Im ersteren Falle besteht zuweilen ein falsches Promontorium. Die Darmbeinschaufeln behalten ihr rachitisches Gepräge, sie klaffen stark, ebenso bleibt meist der Schambogen weit. Auch die Tubera zeigen die rachitischen Veränderungen, doch prävaliren im Ausgange zuweilen die Zeichen der Kyphose. Die Gestaltsveränderung des Beckens ist am geringsten, wenn sich die Kyphose entwickelt, so lange die Rachitis noch besteht. Die Rachitis dreht das Kreuzbein um seine Querachse nach vorne, die Kyphose nach hinten. Halten sich diese beiden Kräfte so ziemlich das Gleichgewicht, so behält das Kreuzbein nahezu seine normale Stellung und das Becken wird am wenigsten verändert. Bildet sich die Kyphose viel später als die Rachitis, so findet man rachitische wie kyphotische Veränderungen. Hat aber die Rachitis bereits ihr Ende erreicht, so werden bei bestehender Kyphose die dieser zukommenden Zeichen ausgeprägt sein, das Becken wird trichterförmig. Ist die Rachitis hochgradig gewesen, hat sie lange bestanden und ist sie abgelaufen, so prävaliren die rachitischen Difformitäten.

γ) Das kyphotisch-skoliotisch-rachitische Becken entsteht dann, wenn die Kyphose tief unten sitzt und gleichzeitig eine Skoliose da ist. Wegen der Skoliose ist das Becken stets asymmetrisch. Es verhält sich verschieden, je nachdem die Kyphose oder Skoliose überwiegt. Gegen den Ausgang soll sich die schräge Verschiebung umkehren.

Das Nähere über die durch die Kyphose hervorgerufene Missstaltung des Beckens findet sich bei dem kyphotischen Becken.

Frequenz. Das ungleichmässig verengte rachitische Becken ohne Betheiligung der Wirbelsäule oder mit belanglosen Wirbelsäuleverkrümmungen kommt sehr häufig vor. Reine Kyphosen sind selten. Complicationen von Skoliosen mit Kyphosen sind relativ nicht selten.

Die Diagnose ist im Allgemeinen nicht schwierig. Das charakteristische Verhalten der Crist. und Spin. il. fehlt nie, ebenso nicht die Verkürzung der Conj. vera, der rachitische Habitus des Skelettes. Die Peripherie ist meist verkürzt, ebenso die Conj. ext. Der Abzug von der Conj. diag. variirt zwischen 20—22 Mm. Bedeutende Asymmetrien sind leicht zu erkennen. Geringere erkennt man an den ungleichen Längen der beiden Hälften der Peripherie. Zu beachten ist der ungleich hohe Stand der Darmbeinkämme, die Stellung des Promontorium und der Symphyse, Wirbelsäuleverkrümmungen sind ein Fingerzeig, die entsprechende Beckendifformität aufzusuchen.

Der Einfluss auf die Lage und Haltung der Frucht ist verschieden, je nachdem das Becken mehr dem platten rachitischen oder allgemein gleichmässig verengten gleicht.

Bei Prävaliren der Verkürzung der Conj. vera stellt sich der Kopf mit tiefer stehender grosser Fontanelle ein. Je nach der Kürze der Conj. vera stellt er sich in diese mit beiden Scheitelbeinen ein oder nur mit einem, dem vorderen oder rückwärtigen und passirt diese in der Scheitel- oder gar in der Stirnlage. Hierbei dreht er sich mit dem Hinterhaupte nach vorne, während des Passirens der engen Stelle oder erst im Ausgange, oder bleibt endlich die Drehung ganz aus und er tritt quer gestellt hervor. Zuweilen tritt er schräge aus. Besteht eine Asymmetrie, so ist es günstiger, wenn das Os occiput in die weite Beckenhälfte zu stehen kommt. Findet hier der bitemporale Diameter Raum in der Conj. vera, so geht die Geburt sehr rasch von statten und ohne Gefahr für Mutter oder Frucht. Bei weiter einer

Beckenhälfte spielt sich die Geburt auch extramedian ab und die andere Hälfte bleibt unbenützt. Im gleichen Fall kann das Weib aber auch unentbunden zu Grunde gehen, wenn das Os occiput oberhalb der engen Beckenhälfte steht.

Gesichtsgeburten sind sehr selten.

Ueberwiegt dagegen die Verengerung des queren Diameters, so wird der Geburtsmechanismus der gleiche, wie beim allgemein gleichmässig verengten Becken. Die kleine Fontanelle steht da am tiefsten. Ob dies die ganze Dauer der Geburt hindurch der Fall ist, hängt von der Art der Verengerung ab. Verlängert sich z. B. gegen den Ausgang zu der quere Diameter, so rückt die grosse Fontanelle wieder vor u. s. w.

Bei Beckenendlagen verlauft die Geburt dann leicht und günstig, wenn das Os occiput durch die weite Beckenhälfte durchtritt, sonst erfolgt der Durchtritt des nachfolgenden Kopfes, wie beim allgemein gleichmässig verengten oder wie beim platten rachitischen Becken, je nachdem die Verkürzung der Conj. vera oder des queren Diameters prävalirt.

Die Eröffnung des Muttermundes kann, insbesondere bei vorwiegender Verkürzung der Conj. vera, von üblen Folgen begleitet sein.

Die Wehen müssen sehr kräftig sein.

Die Prognose für die Mutter ist hier ungünstiger, als beim allgemein gleichmässig verengten oder rachitisch platten Becken. Abgesehen von den dort drohenden Gefahren ereignen sich hier Durchreibungen des Uterus von Seite des Promontorium, der hinteren Symphysenwand und den horizontalen Schambeinästen, Retractionen des Uterus mit consecutiven Rupturen und Abtrennungen von der Vagina viel häufiger. Litzmann [36]) giebt das Mortalitätspercent der Mütter auf 8,3 an.

Die Vorhersage für die Frucht ist ungünstig. Der frühe Wasserabfluss mit seinen Folgen, die regelwidrigen Lagen und Stellungen, die Läsionen des Kopfes bedrohen das Leben der Frucht nicht weniger, als die lange Geburtsdauer, die Vorfälle des Nabelstranges u. dergl. m. Schädellagen sind im Allgemeinen günstiger, als Beckenendlagen, ausgenommen die erwähnten Asymmetrien des Beckens. Nach Litzmann [37]) kommt 1 lebende Frucht auf 3 todte, = einem Mortalitätspercent von 75. Die Kopfgeschwulst fehlt beinahe nie, sie sitzt, je nach der Einstellung, der grossen oder kleinen Fontanelle auf, doch findet Letzteres häufiger statt.

Verschiebungen der flachen Schädelknochen sind häufig. Der Modus derselben entspricht jenem, wie er bei dem allgemein gleichmässig verengten Becken oder bei dem platten rachitischen stattfindet, je nachdem der quere Diameter oder die Conj. vera im höheren Grade verkürzt ist.

Abflachungen einer Schädelhälfte, namentlich der rückwärtigen, sind häufig.

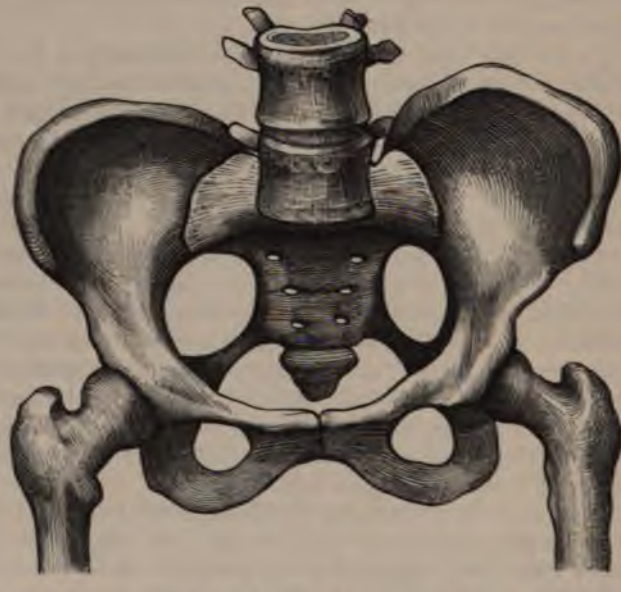
Druckmarken sind wegen des vortretenden Promontorium oft zu sehen. Meist beginnen sie in der Gegend des Tuber des hinteren Scheitelbeines und ziehen von da schräge zum äusseren Augenwinkel oder mehr gegen die Wange und den Jochbogen, je nachdem sich das Hinterhaupt im Eingange mehr oder weniger senkt. Rühren sie ausnahmsweise von der hinteren Symphysenwand her, so findet man sie am vorderen Scheitelbeine. In der Gegend der Kranznaht sind sie selten und folgen einer Scheitel- oder Stirnlage.

Fissuren, Einreibungen, Fracturen der Schädelknochen kommen nur bei vortretendem Promontorium vor. Sie sind häufig.

Die Therapie richtet sich nach dem jedesmaligen vorliegenden Falle und wird vom Grade der Beckenverengerung, sowie von den begleitenden Umständen (Grösse und Härte des Kopfes, Einstellung desselben, ursprüngliche Anlage des Beckens, Art der Verengerung, Intensität der Wehen,

Kräftezustand der Mutter u. s. w.) bedingt. Die Conj. vera nimmt hier in operativer Beziehung nicht die absolut indicirende Stellung ein, wie bei den bisher besprochenen Beckenanomalien. Ebenso, wenn nicht noch wichtiger, ist die Länge des Querdiameters des Einganges. Man muss, wenn nöthig, das Becken mit der halben oder der ganzen Hand austasten, um eine Vorstellung seiner Räumlichkeiten zu erhalten. Wie verschieden die Verhältnisse sind, lässt sich daraus entnehmen, dass man zuweilen bei einer Conj. vera von 9 Cm. perforiren musste und andere Male die Geburt bei einer Conj. vera von 7 Cm. für Mutter und Frucht glücklich zu Ende ging. Im Allgemeinen lässt sich nur so viel sagen, dass die Perforation desto eher nothwendig wird, je mehr sich das Querdiameter des Einganges im Vergleiche zur Conj. vera verkürzt. Zuweilen wird selbst die Sectio caesarea nöthig. Was früher von der Zange gesagt wurde, gilt auch hier. Ausnahmsweise kann bei ausgesprochener Asymmetrie die Wendung angezeigt sein, um das Os occiput in die weite Beckenhälfte zu bringen. In der Schwangerschaft wird öfter die Einleitung des Partus praematurus nothwendig.

Fig. 23.



3. Das platte, nicht rachitische Becken[38]) (Fig. 23) ist ein ursprünglich normales Becken, bei welchem, zu einer Zeit, als die Knochen noch nicht gehörig entwickelt und fest waren, das Kreuzbein durch das Tragen schwerer Lasten tiefer nach abwärts getrieben wurde, ohne sich hierbei um seine Achse nach vorn zu drehen. Das Herabsinken des Os sacrum spannt die Ligamenta ileo-sacralia stark an und erzeugt dadurch eine Verlängerung des Querdurchmessers des Einganges. Auch der Querdurchmesser der Höhle und des Ausganges wird zuweilen etwas verlängert. Manchmal besteht ein doppeltes Promontorium. Die queren äusseren Masse sind häufiger verlängert, die Conj. ext. und diag. dagegen verkürzt. Die Knochen sind normal, daher der Abzug der Conj. diag. in der Regel nicht mehr als 15 Mm. beträgt. Nicht selten ist die Lendenwirbelsäule in ihrem untersten Abschnitte sattelförmig eingebogen. Wichtig ist es, ob das Becken seiner ursprünglichen Anlage nach zu den grossen oder kleinen zählt. Hochgradige Verengerungen sind selten, ausnahmsweise nur sinkt die Conj. vera unter 8 Cm. Das Becken kommt häufig vor, aber nur bei Individuen der niederen

Classen. In praktischer Beziehung hat dieses Becken die gleiche Bedeutung wie das platte rachitische.

4. Das allgemein ungleichmässig verengte, nicht rachitische Becken[39] (Fig. 24). Tritt die beim platten, nicht rachitischen Becken erwähnte Verschiebung des Kreuzbeines bei einem seiner ursprünglichen Anlage nach allgemein gleichmässig verengten Becken ein, so reicht die Compensation in der Quere nicht aus, ein plattes zu erzeugen. Es bildet sich ein allgemein ungleichmässig verengtes Becken. Zuweilen sind die Knochen dabei dick und besitzen einen plumpen, männlichen Habitus. Die bedeutendste Verkürzung entfällt auf die Conj. vera, daneben ist der Querdurchmesser des Einganges gleichfalls, aber weniger verkürzt. Die Verkürzung des geraden und queren Durchmessers erstreckt sich zuweilen auch bis zur Höhle oder gar bis zum Ausgange. Das Becken wird dann zum trichterförmigen.

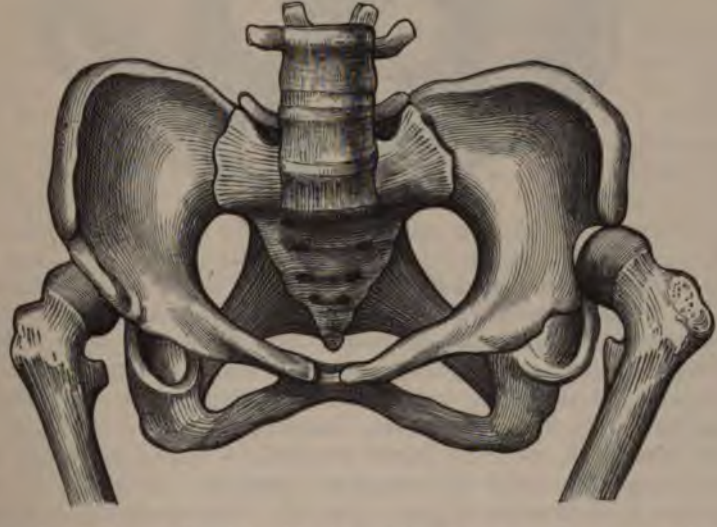
Fig. 24.

Frequenz. Dieses Becken kommt nicht häufig vor, hochgradige Verengerungen sind selten.

Diagnose. Der Befund der äusseren und inneren Untersuchung ist nirgends so variabel wie hier. Bei dicken plumpen Knochen können die äusseren Masse normal sein. Meist jedoch ist die Conj. vera verkürzt. Andere Male kann man die allgemeine, aber ungleichmässige Verkürzung aller Masse leicht nachweisen. Das Promontorium ist zuweilen gedoppelt. Bei zarten Knochen zieht man von der Conj. diag. 12—13 Mm., bei dicken 2 Cm. oder gar noch mehr ab.

Praktisch ist das Becken ebenso aufzufassen, wie das allgemein ungleichmässig verengte rachitische.

Fig. 25.

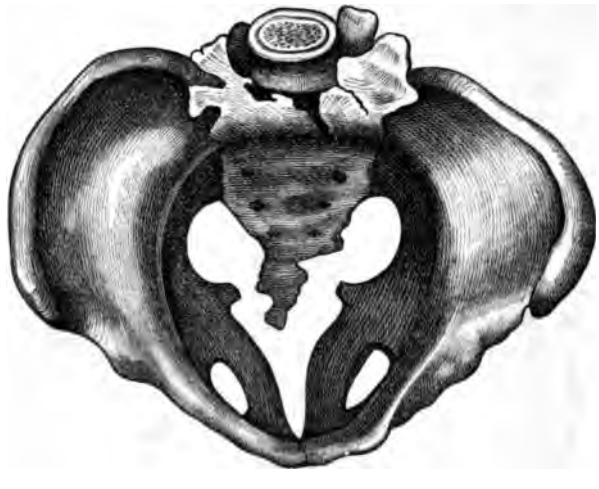


5. Das Luxationsbecken[40] (Fig. 25). Bei angeborener oder frühzeitig erworbener beiderseitiger Hüftgelenksluxation ist das Becken ungemein stark geneigt. Die Darmbeine stehen sehr steil. Das Kreuzbein ist tiefer in das Becken hineingetreten, wodurch die Querspannung gesteigert und die Querdiameter verlängert werden. Die Conj. vera ist verkürzt. Wegen

des Zurücktretens des Kreuzbeines nimmt die Verkürzung des geraden Durchmessers in der Höhle und im Ausgange ab. Der verstärkte Zug der durch die Luxation gezerrten Muskeln stellt die Darmbeine auf und steigert die Querspannung. Die hochgradige Beckenneigung wird durch den starken Zug der Lig. ileo-femor. und des M. ileo-psoas, sowie durch die Verrückung der Schwerlinie des Rumpfes vor die Längsachse der Oberschenkel erzeugt. Um das Gleichgewicht herzustellen, muss sich die Lendenwirbelsäule so stark compensatorisch lordotisch einbiegen, dass das Kreuzbein wagrecht steht. Durch den Muskelzug werden die Sitzbeinhöcker auseinandergezogen und der Schambogen wird abnorm weit. Die Verkürzungen der Conj. vera sind nicht bedeutend. In den bisher bekannten (anatomischen) Fällen schwankte die Länge der Conj. vera zwischen 80—92 Mm.

Frequenz. Das Becken ist sehr selten. Bisher sind nur 24 solcher Fälle bekannt, doch liegen nur 3 Becken vor, die ein geburtshilfliches Interesse besitzen, da die Trägerinnen derselben gebaren — Fall von Gueniot, von Lefuvre, Kleinwächter und Montaz. — Geburten bei Luxationsbecken wurden bisher erst 11 beobachtet — Fall von Canton, Gueniot, Lefeuvre, Kleinwächter, Schroeder-Sassmann 3 Fälle, Küstner, Montaz und Fischer 2 Fälle. — In Folge der leicht zu erkennenden Luxation beider Oberschenkel ist die Diagnose nicht schwierig zu stellen. In praktischer Beziehung hat dieses Becken die Bedeutung eines platten, nicht rachitischen mässigen Grades. Die Prognose für Mutter und Frucht ist daher eine günstige.

Fig. 26.



6. Das kyphotische Becken[41]) (Fig. 26) kommt nur dann zu Stande, wenn bei tiefsitzender Kyphose der Lendenwirbelsäule das Kreuzbein zur Compensation mit herangezogen wird. Das Kreuzbein wird herabgetrieben und gleichzeitig um seine Querachse nach hinten rotirt. Durch den Druck werden seine Körper vorn angetrieben und durch den nach hinten rückenden Zug wieder in toto verlängert. Der Drehung des Kreuzbeines folgt das Becken. Hierdurch wird die Schwerpunktslinie hinter die durch die Pfannen gehende horizontale Unterstützungslinie verrückt. Die Folge davon ist, dass die vordere Beckenwand gehoben und die Beckenneigung vermindert wird. Der Drehung des Beckens nach hinten widersetzen sich vornehmlichst die Lig. ileo-femor. Dieser gleichzeitige Zug am vorderen und rückwärtigen Ende der Hüftbeine erzeugt die charakteristischen Formveränderungen dieses Beckens. Statt der Querspannung erhält das Becken eine Längsspannung, welcher die Hüftbeine in ihrem Wachsthum folgen müssen. Sie wachsen in

die Länge und sind gegen den Horizont weniger geneigt. Die Conj. vera ist daher verlängert und der Querdurchmesser des Einganges verkürzt. Das Becken erscheint statt quer oval gerade oval. Im Ausgange ist die quere Verkürzung noch gesteigert, denn ausser der fehlenden Querspannung wirkt hier noch der Druck der Schenkelköpfe. Haben sich die Sitzbeinhöcker bis zu einem Grade einander genähert, so wird ihre Näherung und Umbiegung durch das Sitzen noch gesteigert. Der Arcus pubis wird enge, seine beiden Schenkel stehen nahe nebeneinander.

Fällt das Kreuzbein in die Kyphose, so wirkt der Druck direct auf seine obere Hälfte von vorn und oben nach hinten und unten. Es findet daher ein Zug an ihm statt und es wird nicht verlängert. Ein eigentliches Promontorium fehlt. Die Beckenneigung ist vermindert und die charakteristischen Veränderungen treten noch deutlicher hervor.

Sitzt die Kyphose so tief, dass die compensirende Lordose durch den untersten Abschnitt der Lendenwirbelsäule gebildet wird, so wird der Beckeneingang durch sie überdacht, ähnlich wie bei der Spondylolisthesis. Dadurch wird die Conj. vera erheblich verkürzt. Es ist dies die sogenannte »Pelvis obtecta« Fehling's[42]), die früher zuweilen mit der Pelvis spondylolisthetica verwechselt wurde — Howitz[43]) — und die Herrgott[44]) als eine neue Beckenform »Spondylizéme« angesehen wissen wollte.

Breisky fasst das kyphotische Becken als eine secundäre Veränderung in Folge primärer Verkrümmung der Wirbelsäule auf, ein Entstehungsmodus, den man füglich als spinogenen bezeichnen kann. Dieser Auffassung stellt Freund eine andere Hypothese gegenüber, in der er als das primäre Moment ein Stehenbleiben des Beckens auf infantiler Entwicklungsstufe annimmt und die Kyphose als das Secundäre ansieht. Dem infantilen Skelete fehlt die normale Lordose der Lendenwirbelsäule und dadurch ein vorspringendes Promontorium. Entwickelt sich auch später die Lendenwirbelsäulelordose nicht oder nicht gehörig, so bleibt das Becken weiterhin wenig geneigt und behält die geringe Querspannung des Fötalen. Soll ein solcher Mensch stehen, so muss sich die Lendenwirbelsäule mehr nach hinten krümmen und der Körper mehr nach vornüber gehalten werden. Die nächste Folge der mangelnden Lendenwirbelsäulelordose ist aber ein abnormer Belastungsmechanismus der Lendenwirbel und des ersten Kreuzbeinwirbels. Bei aufrechter Stellung fällt normaler Weise die Körperlast auf die lumbalen und lumbosacralen Gelenke der Lendenwirbelsäule und werden die Wirbelkörper nur vorübergehend bei starker Beugung des Rumpfes zur Uebernahme und Fortleitung der Rumpflast verwendet. Geschieht dies dagegen bei infantil gestellter Wirbelsäule dauernd, so werden die Wirbelkörper übermässig belastet und werden, wenn ihre Entwicklung nicht eine besonders kräftige ist, allmälig comprimirt, wodurch es zu einer leichten bogenförmigen Kyphose der Brust- und Lendenwirbelsäule kommt. Bei traumatischer Einwirkung oder in Folge von Dyskrasien kann es jedoch auch zur Zerstörung der durch die Kyphose übermässig belasteten Körper der Lendenwirbelsäule kommen, wodurch sich dann ein Gibbus bildet. Nach ihm ist daher die Wirbelsäulendifformität eine secundäre Erscheinung und liegt das primäre Moment im Becken, so dass diese Beckendeformität als pelykogene aufzufassen ist.

Betrachtet man ein derartiges Becken, so findet man das Kreuzbein mit seinem oberen Theile nach hinten gedrängt. Seine Körper treten rückwärts aus den Flügeln hervor. Seine vordere Fläche ist in querer Richtung schmal, stark concav und lang ausgezogen und zeigt von oben nach unten eine S-förmige Krümmung. Das Promontorium steht hoch, meist nach hinten. Die Darmbeine liegen flacher als sonst, ihre S-Krümmung ist vermindert. Die Entfernung ihrer Hämme und Stacheln ist grösser als in der Norm,

namentlich die der letzteren. Die Seitenwände des kleinen Beckens sind hoch, die Linea innomin. läuft stark gestreckt. Die Conj. vera ist verlängert, der Querdiameter des Einganges dagegen verkürzt, zuweilen kürzer als die erstere. Die Sitzbeinstachel und Höcker nähern sich einander bedeutend, so dass die Höhle und der Ausgang in der Quere verkürzt sind. Der gerade Durchmesser der Höhe ist etwas verkürzt, der des Ausganges normal lang.

Diese Veränderungen treten am prägnantesten hervor, wenn die Kyphose durch eine im frühen Lebensalter abgelaufene Caries bedingt ist, während bei rachitischen Kyphosen die Wirkungen der letzteren gegen die der Rachitis zurücktreten. Die starke Drehung des Kreuzbeines zieht zuweilen eine abnorme Beweglichkeit der Kreuzdarmbeinfugen und der Schamfuge nach sich, wie dies bei den von Phaenomenoff und Korsch beschriebenen Becken der Fall war.

Frequenz. Das kyphotische Becken ist nicht so exquisit selten, als man bis vor Kurzem noch meinte.

Die Diagnose ist wegen der nicht zu übersehenden Kyphose der Lendenwirbelsäule leicht. Charakteristisch ist die Haltung des Körpers, die Neigung des Oberkörpers nach vorn bei vorgestreckten Oberschenkeln. Gegenüber dem osteomalacischen Becken liegt ein wichtiges differentiell-diagnostisches Zeichen in der grossen Distanz der Spin. ant. iliaca gegenüber der geringen der Spin. post. iliaca. Wichtig ist ferner die Flachheit der Darmbeinschaufeln, die vorspringend hohe Symphyse, das nicht erreichbare Promontorium, sowie die Stellung und Form des Kreuzbeines. Am auffallendsten ist die Näherung der Sitzbeinhöcker und Stachel, sowie der enge Schambogen.

Die Lage und Haltung der Frucht scheint durch diese Difformität insofern beeinflusst zu werden, als der Rücken relativ häufig nach rückwärts gekehrt ist, wahrscheinlich in Folge des meist starken Hängebauches, der Beschränkung des Beckenraumes und der compensatorischen Lordose des höheren Wirbelsäuleabschnittes.

Ungewöhnliche Einstellungen des Kopfes sind ziemlich häufig. Häufig dreht sich die kleine Fontanelle nach rückwärts und finden regelwidrige Drehungen der Schultern statt. Das Haupthinderniss trifft der Schädel im Ausgange. Auch Solger Buel [45]) findet, dass Vorderhauptslagen auffallend häufig vorkommen, und zwar deshalb, weil die Drehung der kleinen Fontanelle nach vorn durch Mangel an Raum erschwert werde und das Hinterhaupt wegen seiner grösseren Breite schlechter Platz in dem engen Schambogen finde, als das schmälere Vorderhaupt. Aehnlich spricht sich Champney [46]) aus. Der Kopf stelle sich gewöhnlich mehr oder weniger quer und nicht gerade in das Becken ein, selten aber drehe sich das Hinterhaupt nach vorne, sondern meist nach hinten. Zuweilen trete der Kopf nur durch die hintere Beckenhälfte (die vorn durch die Sitzbeinstachel und hinten durch das Kreuzbein begrenzt ist) aus. Diese Art des Durchtrittes des Kopfes hebt auch Brewis [47]) hervor. Erleichtert werde aber die Geburt dadurch etwas, dass sich die Conj. vera intra partum durch die Verschieblichkeit des Ileosacralgelenkes etwas verlängere. Brewis räth in Folge des erwähnten Durchtrittes des Kopfes an, wenn man die Zange anlege, müsse man mit dieser den Kopf in der Richtung nach hinten, gegen das Perineum herausleiten. Allerdings aber werde dabei, wie begreiflich, der Damm leicht zerrissen.

Ein kyphotisches Becken, das er bei einer 53jährigen, auffallend kleinen Person fand und das nebenbei ein zwerghaft kleines war, beschreibt Torggler [48]) und Wegscheider [49]) ein einschlägiges Beckenpräparat.

Die Prognose für die Mutter richtet sich wohl nach dem Grade der queren Verengung, doch ist sie im Grossen und Ganzen sehr ungünstig.

Champney beziffert das Mortalitätsprocent auf 28,1 und Phaenomenoff sogar auf 70. Besonders ungünstig wird sie bei der Pelvis obtecta wegen der absoluten Gebärunmöglichkeit.

Die Prognose bezüglich der Frucht ist gleichfalls ungünstig. Die beiden erwähnten Forscher stellen das Mortalitätsprocent als ein sehr hohes hin, nach Champney 40,6, nach Phaenomenoff 44,1. Die relativ häufig nothwendig werdende Sectio caesarea verbessert in gewisser Beziehung die Prognose.

Therapie. Die häufigsten, bisher hier nothwendigen Operationen waren die künstliche Frühgeburt und die Perforation. Relativ häufig musste der Kaiserschnitt gemacht werden. Die Zange kommt nicht leicht in Betracht. Da die hier einzuschlagende Therapie in praktischer Beziehung so ziemlich mit jener beim querverengten Becken zusammenfällt, so mag sie dort besprochen werden.

Fig. 27.

7. Das spondylolisthetische Becken[50] (ὁ σπόνδυλος der Wirbel und λίζειν gleiten, Fig. 27). Bei dieser Difformität ist der letzte Lendenwirbel vom ersten Kreuzbeinwirbel herab und in das Becken hineingeglitten, so dass entweder die untere Fläche des Lendenwirbels nur zum Theil in das Becken frei hineinragt, zum Theile aber auf der oberen Fläche des Kreuzbeinwirbels ruht, oder dass die untere, zuweilen sogar die hintere Fläche des letzten Lendenwirbels vor der vorderen Fläche des Kreuzbeines liegt. Zuweilen gleitet die Lendenwirbelsäule bis auf den zweiten Kreuzbeinwirbel herab. Diese Lageveränderung erfolgt allmälig, so dass der Intervertebralknorpel atrophirt und die Gestalt der betheiligten Wirbelkörper durch Abschleifung wesentlich modificirt wird. Häufig kommt es zu einer Synostose zwischen den beiden Wirbeln, wodurch der Gleitungsprocess sistirt wird. Die Lendenwirbelsäule sinkt bogenförmig soweit in das Becken herab, dass der untere Rand des 4. Lendenwirbels oder die Verbindung zwischen dem 3. und 4. oder selbst die zwischen dem 2. und 3. der Symphyse vis-à-vis

steht. Der Rumpfschwerpunkt rückt nach vorn und, um ihn wieder zu gewinnen, biegt sich das untere Ende der Lendenwirbelsäule lordotisch ein, wodurch das Becken weniger geneigt wird. Diese Lordose drängt die Kreuzbeinbasis nach hinten und die rückwärtigen Darmbeinstachel auseinander. Die Kreuzbeinspitze kommt nach vorne. Durch das Auseinandergedrängtwerden der Darmbeine, sowie durch den starken Zug der in Folge der verminderten Beckenneigung stark gespannten Lig. ileo-femor. nähern sich die Sitzbeinhöcker. Die Conj. vera wird daher verlängert, der gerade Durchmesser des Ausganges verkürzt und ebenso der quere des Ausganges. Das Becken wird ähnlich dem kyphotischen.

Die Conj. vera verliert ihre Bedeutung und giebt sie an die stellvertretende ab, d. i. an die Entfernung von der Symphyse zum vorragendsten Punkte des untersten herabgetretenen Lendenwirbels. Die Länge dieses Masses schwankte in den bisher bekannten Fällen zwischen 5—11 Cm. Der Abzug von der stellvertretenden Conjugata wird verschieden, weil die Symphyse je nach dem Grade der Wirbelverschiebung mehr nach hinten geneigt oder gar nicht mit ihrem oberen Rande nach einwärts gekehrt wird. Er schwankte bisher zwischen 2—3,2 Cm.

Nach den Untersuchungen NEUGEBAUER'S steht es fest, dass die Ursache des Herabgleitens zumeist in einer Trennung im Bogentheile des letzten Lendenwirbels liegt. Ist diese erfolgt, so gleitet nicht, wie man früher meinte, der ganze letzte Lendenwirbel herab, sondern nur der Körper mit dem oberen Gelenksfortsatze, während der untere Gelenksfortsatz mit dem Processus spinosus an seiner Stelle bleibt. Diese Trennung im Bogentheile beruht auf einer angeborenen Spondylolysis, einer mangelnden Verknöcherung im Bogen, oder auf stattgefundenen Traumen — bilaterale Fractur des Wirbelbogens. — Ausserdem kann aber das Herabgleiten auch dadurch bedingt sein, dass die beiden Gelenksfortsätze des Kreuzbeines abbrechen, so dass der ganze 5. Lendenwirbel mit den Sacralfortsätzen herabrutscht (KRUKENBERG).

Frequenz. Dieses Becken ist wohl nicht so exquisit selten, wie man früher meinte, denn nach NEUGEBAUER's Zusammenstellungen giebt es über 30 klinische und noch mehr anatomisch sichergestellte Fälle.

Die Diagnose scheint leicht zu sein, ist es aber durchaus nicht. Die äusseren Masse sind hier werthlos. Das Hineinragen der Lendenwirbelsäule in das kleine Becken kann auch bei gewissen Formen des rhachitischen Beckens vorkommen. Das Gleiche gilt von der starken Lordose. Schwierig ist es, sicherzustellen, ob die Einbuchtung unter dem Promontorium durch eine Knickung des Kreuzbeines oder durch Verschiebung der Lendenwirbelsäule am Kreuzbeine hervorgerufen ist. Nach BREISKY sollen im ersteren Falle die Kreuzbeinflügel seitlich vom tief hineinragenden Promontorium abgehen, während bei Spondylolisthesis nur ein Wirbelkörper, an dem sich keine Flügel ansetzen, in den Beckeneingang hineinragt. Die Tastbarkeit der Theilungsstelle der Aorta (OLSHAUSEN), die Verkürzung des Rumpfes, die Einsenkung des Thorax in das grosse Becken, der watschelnde, quadrupedenartige Gang wurde gleichfalls als wichtiges diagnostisches Zeichen hervorgehoben. MENTZEL [51]) meint, dass zu den sicheren diagnostischen Zeichen nur das Fühlen des Vorbergglittwinkels und das Zusammentreffen einer abnorm ausgebildeten Lumbodorsallordose mit zum Theil verringerter, zum Theil ganz aufgehobener Beckenneigung gehöre. Alle anderen Erscheinungen, wie das tief in den Beckeneingang vorspringende Pseudopromontorium, der BREISKY'sche sphärische Lateralmuskel, die Tastbarkeit der Art. iliacae comm., die den Glittwinkel nach oben überragenden Kreuzbeinflügel sammt dem Hochstande der Linea innom. über demselben, die Verkürzung des Rumpfes mit der Einsenkung des Thorax in das grosse Becken etc. sind

erst im Verein mit diesen zwei Zeichen von diagnostischem Werthe. Nach NEUGEBAUER liegt ein diagnostisches Zeichen in der Gangspur und zeichnet sich letztere dadurch aus, dass die Schritte, bei starker Annäherung beider Fussspitzen zu einander, klein sind.

Von einer Einstellung der Frucht ist in den ausgesprochensten Fällen keine Rede, denn die Ueberdachung des Beckeneinganges macht den Eintritt der vorliegenden Fruchttheile ganz unmöglich. Bei nicht bedeutendem Heruntergeglittensein der Lendenwirbelsäule ist das Verhalten der Räumlichkeiten des Beckens und damit jener der Einstellung des Schädels das gleiche, wie beim allgemein ungleichmässig verengten asymmetrischen rachitischen Becken.

Die Prognose für die Mutter. Nach SWEDELIN beträgt das Mortalitätsprocent 42,1. Die Prognose steht im gleichen Verhältniss zur Länge der stellvertretenden Conjugata. Je kürzer diese, desto mehr wächst die Gefahr.

Die Prognose für die Frucht ist gleichfalls ungünstig. Höhere Verengerungsgrade verschlechtern die Prognose insofern, als die vorzeitige Unterbrechung der Schwangerschaft nöthig wird. Der relativ häufig nöthige Kaiserschnitt verbessert wieder in einem gewissen Grade die Prognose.

Therapie. Nach SWEDELIN, der aus sämmtlichen bisher bekannten Geburtsgeschichten bei spondylolisthetischem Becken die Indicationen bezüglich des operativen Eingriffes entnimmt, ist bei einer Länge der Conj. pseudovera unter 7 Cm. die Einleitung der künstlichen Frühgeburt in der 32., bei einer solchen von 7—8 Cm. in der 36. Woche angezeigt. Erreicht die Länge dieses Masses 8—9 Cm., ist das Abwarten des normalen Endes der Gravidität gestattet. Doch ist diese Indication keine absolut stricte, da selbst hier unter minder günstigen Verhältnissen die Schwangerschaft vorzeitig unterbrochen werden muss. Nicht mehr indicirt ist dieser Eingriff bei einer Länge der Conj. pseudo-vera von mehr als 9 Cm. Ist das normale Graviditätsende erreicht, so warte man selbst bei einer Länge der Conj. pseudo-vera unter 7 Cm. ab, bis eine wirkliche Gefahr für die Mutter einen Eingriff erheischt und ist dieser in erster Linie die Perforation und Extraction der Frucht, erst in zweiter Linie aber der Kaiserschnitt. Letzterer ist nicht mehr zu umgehen, wenn die Conj. pseudo-vera unter 9 Cm. sinkt.

8. Das schräg verengte oder NAEGELE'sche Becken[52]) (Fig. 28) schreibt seine Missstaltung von einer frühzeitigen Verknöcherung der einen Kreuzdarmbeinfuge her. Da die Ankylose zu einer Zeit eintrat, als die Kreuzbeinflügel noch unvollkommen entwickelt waren, so ist die entsprechende Kreuzbeinhälfte schmäler und verkümmert, ihre vorderen Löcher sind kleiner. Das Kreuzbein ist mit seiner vorderen Seite etwas gegen die ankylotische Seite gerichtet. Die Lendenwirbelsäule ist gegen die kranke Seite hin lordotisch verkrümmt. Das Darmbein der ankylosirten Seite steht steiler und höher, sowie mehr nach rückwärts. Der vordere Rand dieses Darmbeines ist mehr nach innen zurückgedrängt, die S-förmige Krümmung derselben ausgeprägter. Das Sitzbein dieser Seite ist nach oben und innen verschoben, der Sitzbeinstachel, sowie Höcker sind dem Kreuzbein stark genähert. Der verschobene Schambogen steht der gesunden Kreuzdarmbeinfuge gegenüber. Die Linea innominata der kranken Seite verläuft gestreckter. Die Symphyse ist gegen die gesunde Beckenhälfte geschoben. Die kranke Beckenhälfte ist weniger geneigt.

Fig. 28.

Häufig ist die kranke Beckenhälfte etwas nach auf- und rückwärts verschoben. Die schrägen Durchmesser sind ungleich lang. Der Beckeneingang ist asymmetrisch und hat die Form eines schräge liegenden Ovales, dessen scharfe Spitze gegen die ankylosirte Seite sieht. Die Conj. vera ist verlängert, der Querdurchmesser ist im Eingange verkürzt und nimmt diese Verkürzung gegen den Ausgang zu. Uebergangsformen sind jene ebenso aussehende Becken, bei denen aber eine Synostose der Kreuzdarmbeinfuge fehlt.

Aetiologie. Die Ursache der schrägen Form des Beckens liegt in einer Asymmetrie des Kreuzbeines. Bleibt die eine Kreuzbeinhälfte kleiner, so muss das Becken schräge verengt werden. Diese mangelhafte Entwicklung der einen Kreuzbeinhälfte kann ihre verschiedenen Gründe haben. Die Knochenkerne der einen Kreuzbeinhälfte fehlen oder sind mangelhaft angelegt. In anderen Fällen sind die Kreuzbeinflügel normal angelegt. Durch einen intercurrirenden pathologischen Process wird aber der eine zu einer Zeit, da er noch nicht völlig entwickelt ist, in seiner Weiterentwicklung gehemmt, so dass das Kreuzbein asymmetrisch werden muss. Die Entstehung der Asymmetrie kann daher in verschiedene Perioden fallen, in die embryonale, in die Periode des frühesten oder späteren Kindesalters.

Ob, wie und wann eine Verwachsung der Kreuzdarmbeinfuge eintritt, hängt von den begleitenden Nebenumständen ab.

Bei Fehlen der ursprünglichen Anlage der Kreuzbeinflügelkerne oder bei mangelhafter Anlage derselben kann wahrscheinlich das Gelenk zwischen Kreuz- und Darmbein gleichfalls ursprünglich fehlen oder so mangelhaft angelegt sein, dass es zu keiner Gelenkverbindung, sondern zu einer sofortigen Verwachsung der einander gegenüberstehenden Knochen kommt. Jede andere Verschmelzung ist nur auf dem Wege der Entzündung denkbar. Diese Entzündung ist als intrauterin entstanden denkbar oder hervorgebracht durch den erhöhten Druck von Seite der Rumpflast, den die kranke Körperhälfte in grösserem Masse zu tragen hat. Schliesslich kann eine in früher Zeit aufgetretene Entzündung das Gelenk zerstören und eine Ankylose erzeugen. Ankylosen der Kreuzdarmbeinfuge nach bereits vollständiger Entwicklung des Kreuzbeines erzeugen keine schräge Verengerung mehr.

Die meisten NAEGELE'schen Becken zeigen eine Verschiebung der kranken Hälfte nach hinten und oben. Dies spricht dafür, dass bei ihnen ein ungleich vertheilter Druck der Rumpflast stattfand, die intrauterine oder sehr frühzeitig eintretende Ankylose daher viel seltener sein muss, als die später erfolgende. Eigenthümlich ist es, dass die meisten NAEGELE'schen Becken einander vollkommen gleichen, so dass man annehmen muss, dass die Ankylosirung meist zur selben Zeit stattfindet.

Die schräge Verschiebung des Beckens entsteht folgendermassen: Die gesunde Beckenhälfte entwickelt sich und wächst normal. Ihr Darmbein krümmt sich dadurch, dass bei Fixation der Sp. post. sup. durch das Ligament. ileo-sacr. der wachsende Kreuzbeinflügel gegen die Facies auricul. einen Druck ausübt. Da nun durch die geringer entwickelte Kreuzbeinhälfte auf der anderen Seite auf das Hüftbein ein schwächerer Druck ausgeübt wird, so bleibt dieses Darmbein flacher. Da überdies wegen der mangelhaften Entwicklung der einen Kreuzbeinhälfte gleichzeitig das betreffende Ligament. ileo-sacr. schwächer ist, als jenes der gesunden Seite, so zieht letzteres die Symphyse an sich, die man dann auch stets der gesunden Seite zugekehrt findet. Fängt späterhin die Trägerin eines solchen Beckens zu gehen an, wodurch das Promontorium und die beiden Pfannen einen starken Druck erleiden, so hat die kranke Beckenhälfte, da ihr Schenkelkopf der Schwerlinie näher steht, als der andere, einen grösseren Druck auszuhalten, als die gesunde Seite. Die ankylosirte Kreuzbeinhälfte wird tiefer in das Becken hinein getrieben und das entsprechende Darmbein tritt von der Pfanne aus

nach oben und innen. Der stärkere Pfannendruck stellt das Darmbein steiler. die Crista und Linea innominata werden höher gestellt und wird letztere gestreckter. Der Sitzbeinstachel und Höcker rücken näher zum Kreuzbeine. Endlich wird durch den erhöhten Druck die Knochenmasse in der Nähe der Ankylose verdichtet. Das Verhalten des Grades und der Richtung der Verschiebungen in den drei Aperturen ist verschieden. Zuweilen hält die Verschiebung durch den ganzen Canal an, andere Male nimmt sie gegen den Ausgang zu ab.

Complicationen. In einem von mir beschriebenen Falle bestand gleichzeitig Rachitis, wodurch die Verengerung gegen den Ausgang abnahm.

Frequenz. Bisher sind über 50 Becken dieser Art beschrieben worden. Geringer ist die Zahl der einschlägigen Geburtsfälle.

Die Diagnose ist an sich nicht schwierig, doch wurde diese Difformität bisher in den meisten Fällen übersehen, weil die Störungen im Gange und die Körperhaltung oft nur unbedeutend sind und die schräge Verschiebung durch die Weichtheile mehr oder weniger gedeckt wird.

Sämmtliche äusseren Masse, die Peripherie mit einbegriffen, haben hier wenig Werth, sie zeigen nur an, ob das Becken seiner ursprünglichen Anlage nach zu den grossen oder kleinen gehört. Wichtig ist die ungleiche Länge der Extremitäten und der höhere Stand der einen Beckenhälfte. Die ungleiche Entfernung der Dornfortsätze des letzten Lenden- und ersten Kreuzbeinwirbels von den beiden Spin. post. oss. il. ist wohl wichtig, doch muss diese Entfernung nicht immer ungleich sein. Werth hat die ungleiche Entfernung der Abstände vom Trochant. maj. der einen Seite zur Mitte der Crista il. der anderen. Die anderen äusseren Masse haben weniger Werth, weil man bei einigen die Punkte, auf welche die Zirkelspitzen aufzusetzen sind, nicht genau durchfühlt. NAEGELE empfahl folgende Massabnahmen: Von der Spin. post. sup. oss. il. zum Tuber oss. isch., zur Spin. ant. sup. oss. il., zum Trochanter der anderen Seite; vom Proc. spin. des letzten Lendenwirbels zur Spin. am. sup. oss. il. beider Seiten; von der Mitte des unteren Symphysenrandes zur Spin. post. supp. oss. il. rechts und links. Finden aber auch bei Abnahme der Masse Differenzen statt, so müssen diese mindestens 1 Cm. oder mehr betragen, um verwerthbar zu sein. Nach FREUND soll man mittelst einer Untersuchung per Rectum, wenn die Kranke abwechselnd auf einem Fusse steht, bei fehlender Ankylose eine Verschiebung im Ileosacralgelenke der kranken Seite fühlen. Aeussere Spuren eines abgelaufenen Entzündungsprocesses können für eine Ankylose sprechen. Am wichtigsten ist immer die innere Untersuchung mit der halben oder ganzen Hand. Man achte da auf den seitlichen Stand des Promontorium, auf die beiderseits ungleich verlaufende Linea innom., auf die Verrückung der Symphyse und den ungleichen Stand beider Sitzbeinstachel. Approximativ kann man den Grad der Verschiebung aus der Stellung des Promontorium bestimmen, denn je bedeutender erster ist, desto mehr rückt letzteres zur Seite. Die Conj. vera ist hier werthlos, an ihre Stelle trifft eine pseudo-vera, die vom oberen Rande der Symphyse zum gegenüberstehenden Punkte der Linea innomin. zieht.

Die Lage und Haltung der Frucht wird hier ebenso beeinflusst, wie bei den hochgradigen Beckenverengerungen, die einen Eintritt des vorliegenden Fruchttheiles in den Eingang unmöglich machen.

Der Geburtsverlauf wird dadurch alterirt, dass jener Theil des Beckenraumes, der in die Ankylose fällt, für den Geburtsact verloren geht. Er ist nämlich so enge, dass kein Fruchttheil in ihn eintreten kann. Der übrig bleibende Raum verhält sich nahezu gleich jenem eines allgemein gleichmässig verengten Beckens hohen Verengerungsgrades.

Der Geburtsmechanismus des vorangehenden Schädels ist daher der gleiche, wie jener beim allgemein gleichmässig verengten Becken. Lässt die schräge Verengerung nach abwärts zu nach, so geht die Geburt leichter vor sich. Gerade entgegengesetzt wird es sich dort verhalten, wo die Verengerung den ganzen Canal hindurch anhält. Ob das Hinterhaupt bei der Einstellung der engen und weiten Beckenhälfte zugekehrt ist, bleibt irrelevant.

Beckenendlagen sind aus den bereits erwähnten Gründen ungünstiger, als Schädellagen. Auch hier bleibt es bedeutungslos, ob das Hinterhaupt der engen oder weiten Beckenhälfte zugekehrt ist.

Die Prognose für die Mutter hängt von dem Grade der Verschiebung, der ursprünglichen Grösse des Beckens und den begleitenden Umständen, wie der Grösse der Frucht, der Grösse und Nachgiebigkeit des Schädels, der Wehenthätigkeit u. dergl. m. ab. Sie ist aber immer sehr bedenklich. Nach Litzmann und Thomas beträgt das Mortalitätsprocent gegen 80. Diese hohe Ziffer steht aber auch mit dem Umstande im Zusammenhange, dass die Difformität häufig nicht erkannt und demzufolge nicht die entsprechende Therapie eingeleitet wurde.

Die Prognose für die Frucht ist nicht viel günstiger. Nach Thomas kamen von 41 Kindern blos 10 lebend zur Welt. Meist fallen sie den verkleinernden Operationen zum Opfer. Etwas günstiger wird die Prognose, wenn die Frühgeburt rechtzeitig eingeleitet wird.

Der therapeutische Eingriff richtet sich, abgesehen von den begleitenden Umständen, in erster Linie nach der ursprünglichen Grösse des Beckens und dem Grade der schrägen Verschiebung. Sehr wichtig ist die Länge der Conj. pseudo-vera. Beträgt sie 8 Cm., so kann, wie es die Erfahrung lehrt, der spontane Austritt der Frucht durch die eingeleitete Frühgeburt ermöglicht werden. Am Ende der normalen Schwangerschaftsdauer dürfte der Kaiserschnitt kaum mehr zu umgehen sein. Die Fälle wenigstens, in denen man versuchte, ihn durch die Perforation zu ersetzen, ergaben so ungünstige Resultate, dass sie zur Nachahmung nicht ermuthigen. Von der Zange ist keine Rede.

9. Das coxalgische oder schräg-ovale Becken[53]) (Fig. 29) ist wohl dem ankylotisch schräg verengten ähnlich, doch wesentlich von ihm verschieden. Es entsteht, wenn bei normal angelegtem, aber nicht vollständig entwickeltem Becken eine Functionsunfähigkeit oder hochgradige Functionsbehinderung einer Unterextremität eintritt, wobei die andere die ganze Körperlast auf sich zu nehmen hat. Die Verengerung betrifft hier die gesunde Beckenhälfte, die kranke bleibt normal weit. Functionirt auch die andere Unterextremität nicht (d. h. liegt z. B. die Kranke), so erfolgt keine Verschiebung des Beckens. Das coxalgische Becken erhält die schräg-ovale Form desto ausgeprägter, je früher die Functionsfähigkeit des einen Beines eintritt und je mehr das andere in Anspruch genommen wird.

Fig. 29.

Das veranlassende Moment ist meist eine Coxitis in der Kindheit mit Ankylose des betreffenden Hüftkreuzbeingelenkes und nachfolgender bedeutender Verkürzung des einen Beines.

Die Form des Beckeneinganges ist ein schräg liegendes Oval, dessen stumpfe Spitze gegen die gesunde Beckenseite hinsieht. Die gesunde Pfanne ist eingedrückt und mehr nach vorn gekehrt. Die Lin. innom. dieser Seite verlauft gestreckter und knickt gegen die Synchondrose zu scharf ab. Das

gesunde Darmbein steht höher und ist weniger geneigt. Das Kreuzbein ist an der gesunden Seite schmäler und die entsprechende Kreuzbeindarmfuge verknöchert. Die Symphyse ist gegen die kranke Seite hin verzogen. Der Sitzbeinhöcker und Stachel der gesunden Seite tritt mehr nach aussen und hinten, der der kranken Seite dagegen nach innen und ist gleichzeitig atrophisch. Die gesunde Beckenhälfte ist mehr geneigt und an der kranken nach hinten und oben verschoben. Die kranke Beckenhälfte ist ausserdem weiter in Folge der Atrophie ihrer Knochen.

Der Grad und die Art der schrägen Verschiebung hängt ab vom Alter des Individuums, in dem es erkrankte, vom Grade der Brauchbarkeit des Beines der erkrankten Seite und von den concomitirenden Erscheinungen am übrigen Skelette.

Benützt das Individuum dagegen das Bein der kranken Beckenhälfte mehr als das andere, so fällt die Verengerung in die kranke Seite. Ein sehr schönes derartiges Becken in Folge von Fractur der rechten Kreuzbeinbasis mit consecutiver mangelhafter Weiterentwicklung dieser Sacralhälfte und schräger Verschiebung nach rechts hin beschrieb vor wenigen Jahren FRITSCH.

Functionsaufhebungen anderer Art des einen Beines haben meist nur sehr geringe schräge Verschiebungen zur Folge, da sie in der Regel in eine Zeit fallen, in der das Skelet bereits völlig entwickelt ist. Hierher zählen die Functionsbehinderung oder -Aufhebung eines Beines bei einseitiger Luxation des Oberschenkels, bei einseitiger Kniegelenksankylose (KLAUS), nach frühzeitig vorgenommener Amputation eines Beines, nach frühzeitig eingetretener Lähmung eines solchen u. dergl. m. TORGGLER sah ein solches Becken in Folge von Sklerodermie. Hier überwiegt die halbseitige Atrophie des Beckens, während die schräge Beckenverengerung mehr in den Hintergrund tritt.

Nicht selten dreht sich die schräge Verschiebung gegen den Ausgang zu um, so dass der dem langen Durchmesser des Ovales entsprechende Diameter im Ausgange der verkürzte wird. In anderen Fällen lässt die schräge Verengerung gegen den Ausgang nach. Das Entgegengesetzte sieht man höchst selten.

Frequenz. Die ausgesprochenen Formen dieses Beckens sind selten, die niederen dagegen häufig.

Diagnose. Ausgesprochene Formen mit vollkommener Functionsunfähigkeit sind leicht zu erkennen, die niederen werden gewöhnlich übersehen.

Der Geburtsmechanismus wird bei den niederen Formen nicht wesentlich gestört, namentlich wenn das Becken ein grosses ist. Hochgradige Verengerungen haben die gleiche Bedeutung wie das NAEGELE'sche Becken.

Fig. 30.

Bezüglich des Geburtsverlaufes, der Prognose und Therapie gilt bei bedeutenden Verengerungen das Gleiche, was beim NAEGELE-schen Becken gesagt wurde.

10. Das ankylotisch quer verengte Becken[54]) (Fig. 30). Wirken jene Momente, welche die Entstehung des NAEGELE'schen Beckens veranlassen, beiderseits, so bildet sich das ankylotisch quer verengte Becken. Die Kreuzbeinflügel fehlen zur Gänze oder sind blos angedeutet. Die Kreuzbeinwirbel sind schmal. Das Kreuzbein ist zwischen den beiden Darmbeinen tief herabgetreten. Die Kreuzdarmbeinfugen sind verknöchert. In ihrer Umgebung befinden sich zuweilen Spuren überstandener Entzündungsprocesse. Die Lin. innomin. verläuft beiderseits gerade gestreckt. Die Darmbeine steigen steil

empor. Die Sitzbeinhöcker und Stachel stehen einander sehr nahe. Die geraden Durchmesser sind normal lang oder selbst verlängert. Die Querdurchmesser sind stark verkürzt und nimmt diese Verkürzung gegen den Ausgang bedeutend zu. Der Querdurchmesser des Einganges schwankte in den bisher bekannten Fällen, deren Becken anatomisch untersucht wurden, zwischen 7—10,5 Cm., der des Ausganges zwischen $2^1/_4$—6 Cm. Das Becken ist symmetrisch oder gering asymmetrisch. Je nachdem die Kreuzbeinflügel vollständig fehlen oder nicht, hat das Becken mehr oder weniger die kindliche Form. Im Falle H. LITZMANN's fehlte das Kreuzbein bis auf einen kleinen Rest seiner Basis, so dass die Darmbeine rückwärts mit einander verknöchert waren.

Die quere Verengerung ist darauf zurückzuführen, dass bei Fehlen oder mangelhafter Entwicklung der Kreuzbeinflügel die Querspannung des Beckens ausbleibt oder zu wenig wirkt. Die Darmbeine bleiben daher flach gestreckt. Das Kreuzbein sinkt tief herab. Der Druck der Schenkelköpfe nähert die Darmbeine einander noch mehr. Wegen der ausbleibenden Querspannung bleibt die Conj. vera lang.

Frequenz. Diese Beckendifformität ist die seltenste. Anatomisch sind bisher nur solche Becken bekannt, nämlich zwei von ROBERT und je eines von KIRCHHOFFER, SEYFERT, ROBERTS, KEHRER, MARTIN, LANDOUZY und H. LITZMANN. Ausserdem sind noch einige Geburtsfälle beschrieben, deren Becken nicht vorliegen, Fall von KLEINWÄCHTER, COMELLI, EHRENDORFER.

Die Diagnose ist nicht schwierig, da die hochgradige quere Verengerung sofort in die Augen springt. Bei der äusseren Untersuchung findet man die Quermasse so tief unter die Norm gesunken, wie bei keiner anderen Beckendifformität. Untersucht man innerlich, so fällt ebenfalls die quere Verengerung sofort auf, denn die Beckenwände stehen einander in querer Richtung so nahe, dass man kaum die Hand einführen kann. Dabei stehen die Schambogenschenkel einander parallel und sind nicht verbogen, wie bei der Rachitis oder Osteomalacie. Die Wirbelsäule zeigt keine Verbiegungen.

Die Prognose für Mutter und Frucht stehen zu einander ziemlich im umgekehrten Verhältnisse. Je weiter das Becken, desto geringer die Gefahr für die Mutter und (wegen der nöthigen Perforation) desto grösser für die Frucht. Je enger das Becken, desto eher wird die Sectio caesarea für die Mutter nöthig und damit die Prognose für die Frucht günstiger.

Therapie. Bei einer Länge des Querdurchmessers des Einganges von 8 Cm. und einer solchen des Ausganges von $5^1/_2$ Cm. konnte die Geburt zweimal auf Kosten des Lebens der Frucht mittelst der Perforation und Kephalotrypsie durch den Beckencanal geleitet werden. Es dürfte dies die Grenze sein, bis zu der der Kaiserschnitt zu umgehen ist. Bei mässiger Verengerung kann man während der Schwangerschaft an die künstliche Frühgeburt denken.

11. Das trichterförmige Becken.[55]) Unter dieser Beckenform verstehen wir jene Becken, bei denen sich bei normalem oder annähernd normal weitem Beckeneingang die Höhle und namentlich der Ausgang gleichmässig stark verengt, so dass der Canal eine trichterförmige Form erhält. Die Verengerung im Ausgange ist nur auf den geraden Durchmesser beschränkt oder participirt an der Verkürzung gleichzeitig auch der quere Durchmesser. In manchen Fällen ist nur der Ausgang stark verengt, in anderen findet sich die Verengerung schon in der Höhle und nimmt gegen den Ausgang noch mehr zu. Ausnahmsweise prävalirt im Ausgange die Verkürzung in gerader oder querer Richtung. Die Mehrzahl dieser Becken sind Zwergbecken mit einem Anklange an die kindliche Form, doch finden sich unter ihnen auch platte und allgemein verengte platte Becken.

Bei der ausgesprochensten Form, bei der auch die Höhle schon an der trichterförmigen Verengerung participirt, verliert das Kreuzbein seine Krümmung, da es mit seiner Basis zu wenig nach vorn geneigt erscheint. Gleichzeitig ist es schmäler. Ausserdem ist der Schambogen enger und die Distanz zwischen den Sitzbeinhöckern verkürzt.

Bezüglich der Diagnose in viva kommt der allgemeine Habitus, die äussere Beckenmessung und die Austastung des Beckens in Betracht. Auffällig ist eine starke Convergenz der Genitocruralfalten, Schmalheit der Hüften und der Gesässgegend, sowie zuweilen eine Verminderung der Beckenneigung und der Lumballordose. Von Wichtigkeit ist die Messung der Entfernung der Sitzbeinhöcker, des geraden Durchmessers der Beckenenge und des Abstandes der Sitzbeinstachel. Wichtig ist auch das Trochanterenmass, da es sehr häufig im Vergleiche zu dem Masse der Spinae und Cristae zu klein ist. Die Austastung ergiebt eine starke Convergenz der seitlichen Beckenwände, Annäherung der Spinae und Tubera der Sitzknochen und Verengerung des Schambogens. Das Kreuzbein ist auffallend schmal, oben nach hinten zurückweichend, mit seiner Spitze sich der vorderen Beckenwand nähernd. Manchmal finden sich eine leichte schnabelförmige Gestaltung der Symphyse und stark entwickelte Spinae ischii. Die Abnahme der äusseren Beckenmasse ist diagnostisch, wie zu ersehen, von geringerem Werthe. Dieses Becken beeinflusst die Einstellung des Kopfes insoferne, als bei Formen mässigen Grades Scheitellagen relativ häufig vorkommen, weil der Kopf bis zum Beckenausgange herabsinken kann, ohne dass dessen längerer Hebelarm (der Vorderkopf) einen Widerstand an der seitlichen Beckenwand finden muss, daher nicht zurückbleibt.

Die Prognose für Mutter und Frucht ist nur bei den niederen Formen günstig, verschlechtert sich dagegen desto mehr, je ausgesprochener die Trichterform wird.

Die Therapie fällt so ziemlich mit jener bei allgemein gleichmässig verengtem Becken zusammen. FLEISCHMANN empfiehlt sehr warm die knieendkauernde Stellung der Kreissenden.

12. Das osteomalacische Becken[50]) (Fig. 31) ist, strenge genommen, nichts Anderes, als ein von einer progressiven Osteomyelitis und Osteitis ergriffenes Becken. Der fertige Knochen erweicht, denn es werden ihm die Kalksalze entzogen. Diese Resorption erfolgt zuerst in der Umgebung der HAVERS'schen Canäle und Markräume und setzt sich von da lamellenweise fort, so dass in der Peripherie der Canälchen ein osteoides Knochengewebe, das heisst Knochengewebe ohne Kalksalze, entsteht. Weiterhin schwindet auch dieses degenerirte Knochengewebe, indem es sich in eine undeutlich faserige oder körnige Masse umwandelt und durch wucherndes, junges, rothes Markgewebe ersetzt wird. Im Beginn ist das Knochenmark stark hyperämisch, fettreich. Da der Process dem Verlaufe der HAVERS'schen Canälchen folgt, so findet man oft intacte Knochenlamellen mitten im Marke, so dass der Knochen diploëartig aussieht. Die Markhöhlen vergrössern sich. Die Knochensubstanz wird schwammig und schwinden die Knochenbälkchen. Zuletzt wird die Rindensubstanz ergriffen, so dass von ihr schliesslich nur eine papierdünne Lage übrig bleibt und die Knochen nur häutige, vom Periost überzogene Säcke darstellen, die Fett und Markgewebe enthalten.

Fig. 31.

Die Krankheit schreitet schubweise vor, sie kann schwinden, der Knochen wieder fest werden, aber auch wieder zurückkehren. Ergriffen wird zuerst das Becken, dann die Wirbelsäule, zuletzt kommt der Thorax mit den Extremitäten an die Reihe. Nicht oder kaum betheiligt bleibt nur der Kopf.

Dort, wo der Process noch nicht die Randschichten ergriffen hat, knicken die Knochen leicht ein oder brechen — Pelvis fracturosa. Ist aber der Knochen vollständig degenerirt, so werden die Knochen weich, biegsam — Pelvis cerea, Gummi- oder Kautschukbecken — dehnbar, compressibel.

Aetiologie. Die Osteomalacie kommt in manchen Gegenden endemisch vor, doch scheint die Abhängigkeit desselben von der Oertlichkeit eine schwankende zu sein. Eine ausschliessliche Proletarierkrankheit, für die man sie noch vor Kurzem hielt, ist sie durchaus nicht. KEHRER hebt ausdrücklich hervor, dass schlechte Ernährungs- und Wohnungsverhältnisse, sowie andere Schädlichkeiten in etwa einem Drittel der Fälle sicher auszuschliessen sind.

W. MEYER meint, es handle sich nicht um einen entzündlichen Process, sondern nur um eine Entkalkung der alten Knochen. Der von V. JAKSCH nachgewiesenen verminderten Alkalescenz des Blutes legt FEHLING keinen Werth bei, wohl aber V. WINCKEL. KEHRER vermuthet, ob nicht etwa osteolytische Bakterien die Ursache der Erkrankung sind. BAUMANN fasst den Process als direct infectiösen auf und TRUZZI will im Blute einen specifischen staphylokokkenartigen Pilz gefunden haben. Nach PETRONE verdankt das Leiden seine Entstehung der Wirkung des nitrificirenden Fermentes auf den Organismus.

FEHLING hält die Osteomalacie für eine krankhafte Reizung der Vasodilatatoren, die durch krankhafte Thätigkeit der Ovarien reflectorisch auf den Sympathicusbahnen zur Auslösung gelangt. Unter dem Einflusse der venösen Stauungshyperämie des Knochens kommt es zuerst zur Auflösung der Kalksalze und dann zur Einschmelzung der Knochensubstanz. Die Uterusadnexen sind dabei hyperämisch, das Parenchym der Ovarien ist zwar unverändert, doch ist eine erhöhte Thätigkeit derselben anzunehmen, womit auch die übergrosse Fruchtbarkeit der Kranken übereinstimmt. Er fasst den Process demnach als eine Trophoneurose auf und findet den Beweis für die Richtigkeit seiner Ansicht in dem Umstande, dass die Castration den Process zur Heilung führt. Nicht die Sterilisirung der Kranken wirke heilend, sondern die Entfernung der Ovarien, da durch letztere die mit der Ovulation im Zusammenhang stehenden vasomotorischen Vorgänge — die Trophoneurose — beseitigt werde (EISENHART[57]). Wenn auch HOFMEIER in einem von ihm operirten Falle die von FEHLING supponirte Alteration der Ovarialgefässe — einen besonderen Reichthum der Gefässe und Erweiterung derselben — nicht antraf, wenn auch aus neuester Zeit Fälle von SCHAUTA[58] und GUÉNIOT — auch ich beobachtete einen solchen — mitgetheilt werden, in denen nach Vornahme des Kaiserschnittes ohne Entfernung der Ovarien Besserung und vollständige Genesung des Leidens folgte und die FEHLING'sche Hypothese manche Eigenthümlichkeiten dieses Processes, namentlich dessen merkwürdige geographische Verbreitung, nicht aufklärt, so ist sie doch als ein wesentlicher Fortschritt zu begrüssen, da sie uns durch die operative Entfernung der Ovarien an die Hand geht, die Krankheit zu beheben, mag die Kranke gravid oder nicht gravid sein. Dass sich die von FEHLING anempfohlene Therapie bewährt, dafür sprechen zahlreiche Fälle, die in den letzten Jahren publicirt wurden. WINCKEL schliesst sich der von FEHLING aufgestellten Hypothese nicht an und sieht in den anatomischen Veränderungen der Ovarien, sowie deren Umgebung nichts für die Osteomalacie Charakteristisches, sondern nur die Folgen arterieller Hyperämie und venöser Stase mit entzündlichen Vorgängen.

Die Veränderungen, welche das Skelet darbietet, sind nur die Folgen, die der Zug und Druck auf die weich gewordenen Knochen ausübt, demnach Verbiegungen und Infractionen verschiedenster Art.

Die Wirbelsäule wird ihren physiologischen Krümmungen entsprechend durch die Körperlast zusammengedrückt, so dass sich Kyphosen, Kyphoskoliosen, sowie Lordosen aller Abschnitte bilden können. Die Wirbelkörper treten vor und stehen tiefer als ihre Fortsätze, das Becken wird überdacht.

Am Becken erfolgt das Gleiche. Das Promontorium wird nach unten und vorne gedrängt. Das nach abwärts sinkende Promontorium zieht die hinteren Hälften der Darmbeine mit sich und knickt sie dadurch ein. Ausserdem werden die Darmbeine durch den Muskelzug geknickt und eingerollt. Das Kreuzbein, dessen Körper hervortreten, wird durch die Körperlast und den Muskelzug geknickt und tritt dadurch seine Spitze mit dem Steissbeine nach vorne. Der Druck der Oberschenkelköpfe drängt die Pfannengegenden nach innen und oben und damit die Symphyse mit den horizontalen Schambeinästen schnabelförmig vor. Dadurch werden die Darmbeine in ihrer vorderen Hälfte noch mehr eingeknickt. Die Tuberc. ileo-pect. nähern sich. Die Schambogenäste verbiegen sich, treten einander nahe, so dass der Schambogen nahezu zur Gänze geschlossen werden kann. Dies zieht eine Näherung der Sitzbeinstachel und Höcker nach sich, doch werden erstere durch den Druck beim Sitzen und den Muskelzug geknickt und nach aussen umgebogen. Je nach der Intensität des Processes und je nachdem die Kranke viel herumgeht oder liegt, werden diese Verbiegungen und Infractionen modificirt. Bei höheren Formen ist das Becken immer asymmetrisch. Die Knochen des Beckens sind verschieden dick, doch erscheinen sie wegen der Infraction immer dicker, als sie eigentlich sind. Diese Verbiegungen der Knochen ziehen eine Verengerung des Beckenlumens nach sich, die sich insbesondere gegen den Ausgang steigert. Die Beckenmasse werden verkürzt, bis auf den Abstand der Cristae, der gewöhnlich länger wird, als er in der Norm ist.

Vom praktischen Standpunkte aus empfiehlt es sich, drei Grade der Erkrankung anzunehmen. Der geringste Grad, bei dem die Geburt noch ohne Kunsthilfe erfolgen kann, der nächst höhere Grad, bei dem noch die Extraction des angebohrten und verkleinerten Fruchtschädels möglich ist und endlich den dritten Grad der absoluten Gebärunmöglichkeit wegen Fehlen eines Beckenraumes.

Im Beginne des Leidens, wenn die charakteristischen Formveränderungen des Skelettes noch fehlen, kann die Diagnose recht schwierig sein. Das erste Zeichen ist das Herabtreten des Promontorium und die Verkürzung der Conj. vera, das nächstfolgende die quere Verengerung des Ausganges und das schnabelförmige Vortreten der Symphyse. Wichtig ist die Anamnese, das Beachten des erschwerten Ganges u. dergl. m. Die Abnahme der äusseren und inneren Beckenmasse ist zwecklos. Viel wichtiger ist eine combinirte innere und äussere Untersuchung. womöglich mit der halben Hand, um die Verbiegung der Knochen und die Grösse des übrig gebliebenen Beckenraumes zu erfahren. Bei der Untersuchung achte man darauf, ob die Knochen fest oder nachgiebig sind.

Die Prognose der Mutter ist unter allen Umständen bedenklich, mag der Process frisch oder abgelaufen sein, da die Beckenverengerung in beiden Fällen fortbesteht. Sie hängt vom Grade und der Dauer des Leidens ab und ist speciell insofern ungünstig, als selbst die schwersten Erkrankungsformen die Conception nicht ausschliessen. Dadurch aber wird sie bei bestehendem vorgeschrittenen Leiden wieder günstiger, dass die Beckenknochen bei der Geburt durch die Frucht auseinandergedrängt werden können und die Geburt eventuell spontan zu Ende geht. Im Allgemeinen

ist sie aber deshalb ungünstig, weil selbst geringe Erkrankungsgrade bedeutende Beckenverengerungen setzen. Noch ungünstiger ist sie, wenn die Knochen wieder hart geworden sind. Ungünstig ist weiterhin die Prognose deshalb, weil das Wochenbett leicht Anlass zu Verschlimmerungen und Recidiven des Leidens giebt.

Die Prognose für die Frucht ist, weil der Kaiserschnitt absolut und relativ häufiger vorgenommen werden muss, verhältnissmässig günstiger. Niederere Verengerungsgrade verschlechtern wegen der nöthigen Perforation die Prognose für die Frucht.

Die Therapie richtet sich nach dem vorliegenden Falle. Bei mässiger Beckenmissstaltung kann man an die künstliche Frühgeburt denken. Trifft man die Kranke erst am Geburtsbette, so hängt bei mässiger Verengerung die Art des operativen Eingriffes von der Grösse und Weite des übrig gebliebenen Beckenraumes ab. Am häufigsten kommen da die Verkleinerung und Extraction des verkleinerten Fruchtschädels in Betracht. Halbwegs erheblichere Verengerungen machen beinahe stets die Sectio caesarea nöthig, doch sei man vorsichtig, denn die Fälle sind nicht gar so selten, in denen, während die Vorbereitungen zur Sectio caesarea getroffen wurden, die Frau spontan niederkam, weil sich die weichen Knochen vom Fruchtschädel ausdehnen liessen.

Abgesehen von der geburtshilflichen Therapie ist auch jene direct gegen das Leiden gerichtete im Auge zu halten. Letztere besteht, wie bereits oben erwähnt, in der Entfernung der Ovarien. Die Castration kann unter Umständen mit der geburtshilflichen Therapie vereinigt werden, und zwar dann, wenn der Kaiserschnitt indicirt ist. Nach ausgeführtem Kaiserschnitt wird entweder der Uterus supravaginal amputirt (Porro-Operation), wobei eo ipso gleichzeitig die Ovarien entfernt werden, oder werden bei Vornahme des conservativen Kaiserschnittes gleichzeitig die Ovarien abgetragen. Ist von einer Nothwendigkeit der Vornahme des Kaiserschnittes keine Rede, so sind die Ovarien erst eine Zeit nach abgelaufenem Puerperium zu entfernen.

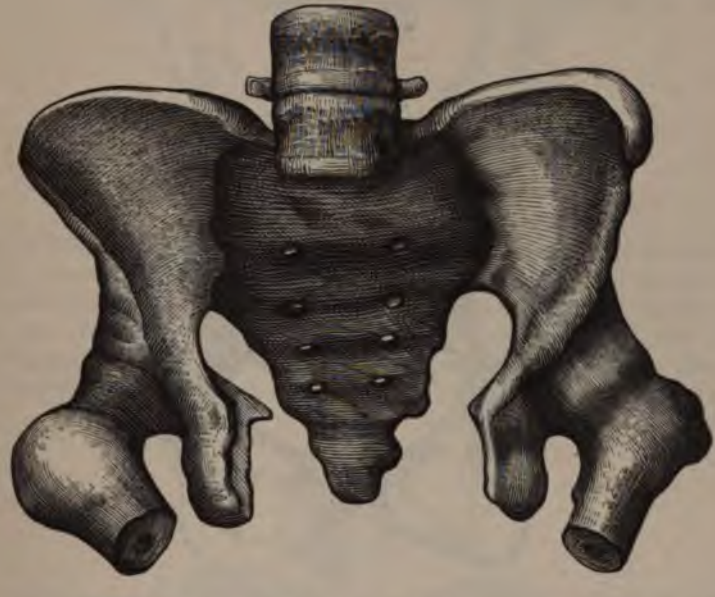
Winckel plaidirt für eine Behandlung der Osteomalacie auf ungefährlichem Wege, und zwar mittelst Soolbädern und Phosphorleberthran. Einen Fall mittelst Phosphor zur Genesung gebracht zu haben, rühmt sich Sternberg[60]). Petrone sieht die Heilerfolge Fehling's nicht in der Castration, sondern in der Wirkung der Chloroformnarkose. Dem entsprechend reicht er einige Wochen hindurch täglich 2,0 Chloralhydrat und will er in einem Falle auf diese Weise Heilung erzielt haben. Marocco[61]) wirft die Frage auf, ob es nicht des Versuches werth wäre, bei der Osteomalacie die elektrische Behandlung, und zwar den constanten Strom, anzuwenden, da derselbe nach Tedeschi bei Rachitis gut wirken soll. Schauta meint, dass sich nicht alle Fälle von Osteomalacie für die Castration eignen, denn zuweilen wirke das Aufhören der Gravidität an sich schon als heilender Factor. Ist die Erkrankung erst in der letzten Schwangerschaft aufgetreten, so müsse man nach der Geburt noch eine Zeit warten, ob die Erkrankung weiter vorschreite oder sich bessere. Geeignet für die Castration sind Fälle von progredienter Erkrankung, die längere Zeit nach der letzten Geburt noch fortbestehen und deren Heilung oder Besserung auf anderen Wegen nicht gelingt.

Eine Nachbehandlung ganz eigenthümlicher Art nach vorgenommener Entfernung der Ovarien nahm in einem Falle Seligmann[62]) vor. Er begann am 6. Tage post operationem mit einer Streckung des ganzen Körpers mittelst Sandsäcken und streckte die Kranke durch einige Wochen hindurch continuirlich. Die Frau wurde um 18 Cm. länger. Ausserdem wurden die Unterextremitäten gerade und wurde das Becken weiter.

13. Das gespaltene Becken [63]) (Fig. 32). Eine angeborene Spaltung der Bauchdecken und der Harnblase ist meist mit einem Defecte der Schamfuge complicirt. Statt der horizontalen Schambeinäste ist ein fibröses Band da oder fehlt auch dieses.

Das Kreuzbein ist stark vorgedrängt zwischen den Hüftbeinen, die Wirbelkörper sind gegen die Flügel vorgepresst. Das Kreuzbein ist gestreckter und flacher. Die Darmbeine klaffen nach vorne. Die Querspannung des Beckens ist über die Norm gesteigert, weil der sonst sich ihr in der Schamfuge entgegenstellende Widerstand fehlt. Die hinteren Enden der Seitenwände des Beckens werden ungewöhnlich stark in die Quere gespannt, während der Femoraldruck die vorderen Seitenwände abknickt. Die Ileosacralgelenke können durch den andauernden Druck, welcher die Gelenkflächen, in Folge der gesteigerten Auswärtsdrehung der Hüftbeine, gegen einander presst, verknöchern, wie dies Freund in einem Falle sah.

Fig. 32.



Das Becken bereitet bei der Geburt keine mechanischen Schwierigkeiten. Sind letztere da, so beruhen sie meist nur auf der Deformität der Genitalien. Es ist nämlich nicht selten der Introitus eng und wenig dehnbar. Intra partum tritt der Uterus theilweise vor und prolabirt dann im Puerperium.

Schwängerung erfolgt bei dieser an sich nicht gar so seltenen Anomalie nur ausnahmsweise. Bisher sind nur sieben Fälle von Geburt bei gespaltenem Becken bekannt. Die Mittheilungen darüber stammen von Bonnet, Ayres, Litzmann, Gusserow, Günzburg (zwei Fälle) und Klein her. Die erste eingehende, geburtshilflich-anatomische Beschreibung dieses Beckens lieferte Litzmann.

Ein defectes Becken anderer Art beobachtete Piering [64]). Das Kreuzbein war abnorm kurz, es zeigte nur zwei Zwischenwirbelscheiben, dabei fehlte das Steissbein. Das Becken trug ausserdem den Charakter des einfach querverengten, trichterförmigen. Ausserdem fand sich ein Anus vestibularis, ein Defect des rechten Serratus ant. maj. und des rechten Rippenbogens. Die Geburt verlief normal.

14. Das Schaltwirbelbecken.[65]) Der 5. Lendenwirbel kann die verschiedensten Variationen zeigen, nämlich alle Uebergänge von der Form des rein lumbalen bis zu jener eines vollkommen überschüssigen, sacralen Wirbels. Ebenso kann auch der 1. Kreuzbeinwirbel ganz oder theilweise auf einer oder auf beiden Seiten den Charakter eines Lendenwirbels annehmen. Wesentlich alterirt wird die Beckenform, wenn die Assimilation asymmetrisch erfolgt, d. h. auf einer Seite stärker entwickelt ist als auf der anderen, oder auf letzterer ganz fehlt, oder wenn bei symmetrischer Assimilation das Promontorium hoch steht.

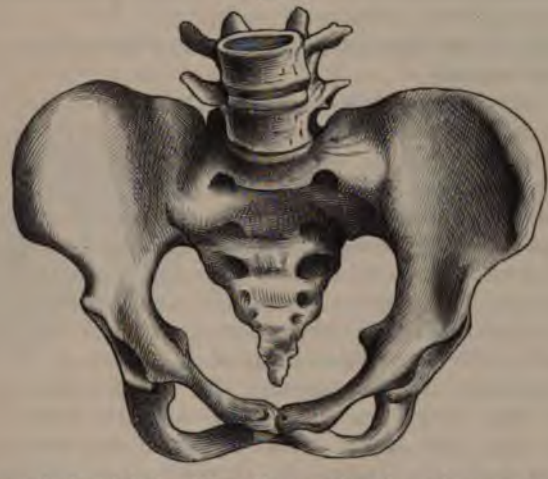
Bei asymmetrischer Assimilation (Fig. 32) kann der asymmetrisch entwickelte Wirbel der letzte Lendenwirbel oder (was häufiger der Fall ist) der erste Kreuzbeinwirbel sein. Die Asymmetrie besteht darin, dass ein Flügel auf einer Seite mehr oder weniger vollkommen entwickelt ist, während er auf der anderen Seite fehlt oder weit schwächer entwickelt ist. Der besser entwickelte Flügel tritt seitlich mit dem Darmbeine, nach unten mit dem Flügel des nächsten Kreuzbeinwirbels in Contact und ist daselbst mit dem anliegenden Knochen verschmolzen oder durch eine Knorpelfuge

Fig. 33.

von ihm getrennt. An der Seite, an der der Flügel mangelhaft entwickelt ist, kann ein theilweiser oder vollkommener Ersatz dadurch gebildet werden, dass der Flügel des nächsten Sacralwirbels sich stärker entwickelt und dem rudimentären gleichsam entgegenwächst. Da bleibt das Becken symmetrisch. Geschieht dies aber nicht, so sinkt der Wirbelkörper nach der minder entwickelten Seite hin herab, da er hier mangelhaft unterstützt wird. Consecutiv muss sich eine nach dieser Seite convexe Skoliose der Lendenwirbelsäule bilden. Die Seite der geringeren Entwicklung erleidet einen stärkeren Druck, der sich in der Abplattung der betreffenden Beckenhälfte von der Pfanne aus, in der Verschiebung des Darmbeines nach hinten, sowie oben und in der Verschiebung der Symphyse nach der entgegengesetzten Seite äussert. Die Veränderungen sind hier dieselben wie bei primärer Skoliose, nur ist die Skoliose hier nicht eine primäre, sondern eine secundäre in Folge der mangelhaften Unterstützung des asymmetrischen Wirbels auf der Seite der mangelhaften Entwicklung. Die Verschiebung der beiden Beckenhälften aneinander wird desto bedeutender sein, je weiter und bildsamer das Becken zur Zeit der ersten Belastung war. Ganz besonders wird sie hervortreten, wenn das Becken nebenbei ein rachitisches ist.

Symmetrische Assimilation (Fig. 34 und 35). Liegt nicht die ganze Wirbelsäule vor, so kann die Entscheidung schwierig sein, ob der Wirbel, um den das Kreuzbein länger ist, ursprünglich der Wirbelsäule zukam oder ob das Kreuzbein um einen Wirbel mehr hat. Für die erstere Annahme, sogenannte obere Assimilation, spricht der Hochstand des Promontoriums über der Beckeneingangsebene und das Persistiren der Bandscheibe zwischen

Fig. 34.



dem 1. und 2. Kreuzbeinwirbel. Für die zweite Annahme, sogenannte untere Assimilation, spricht das Vorhandensein der Cornua coccygea an dem letzten mit dem Kreuzbeine verschmolzenen Wirbel. Aber auch bei einem Kreuzbeine von nur fünf Wirbeln kann der oberste ursprünglich der Lendenwirbelsäule angehört haben, während der überschüssige schon in das Steissbein übergetreten ist. Diese Anomalien verändern die Beckenform nur dann,

Fig. 35.

wenn dabei das Promontorium hoch steht, der Promontoriumwinkel aber weniger entwickelt ist. Bei wenig entwickeltem Promontoriumwinkel, d. h. bei fehlender Lendenwirbelsäulelordose, sind aber dann die gleichen Verhältnisse da, aus denen Freund, wie oben erwähnt, die Entstehung des kyphotischen Beckens deducirt. Thatsächlich zeigen auch solche Becken, wenn nicht andere Complicationen störend einwirken, mehr oder weniger den Charakter des kyphotischen.

SCHAUTA legt den Becken mit einem Kreuzbeine von sechs Wirbeln den Namen Assimilationsbecken bei und meint, dass der Name Schaltwirbelbecken strenge genommen einer anderen Gruppe von Becken zukomme, und zwar solchen Becken, bei denen Einschiebungen von rudimentären Wirbeln von hinten her zu finden seien. Meist handle es sich hierbei um die Einschiebung eines Bogens, jedoch ohne Körper oder eines Bogens mit sehr rudimentär entwickeltem Körper, Spondyloparembole. Diese wahren Schaltwirbelbecken harren noch einer gründlichen, eingehenden Beurtheilung.

Diagnosticirt kann das Schaltwirbelbecken nur in den seltensten Fällen an der Lebenden werden.

Das Schaltwirbelbecken mit symmetrischer Assimilation zeigt Anklänge an das querverengte kyphotische und das trichterförmige Becken, das asymmetrische dagegen solche an das Becken des skoliotischen. Letzteres ist demnach asymmetrisch.

Eine grosse praktische Bedeutung besitzt das Schaltwirbelbecken nicht.

15. Das durch Exostosen, knöcherne Tumoren, geheilte Fracturen, durch Ankylose des Kreuz-Steissbeingelenkes u. dergl. m. verengte Becken. Nicht so selten stosst man auf Becken, bei denen die die Symphyse einschliessenden Schambeinränder auf der der Beckenhöhle zugekehrten Seite stärker aufgeworfen sind, wodurch die Conj. vera verkürzt wird. Zuweilen tritt ausserdem der Zwischenknorpel etwas mehr hervor, wodurch die Conj. vera noch mehr verkürzt wird.

Manchmal sitzt der Mitte der Hinterwand der Symphyse eine runde glatte Exostose auf, die selbst die Grösse einer kleinen welschen Nuss erreichen kann, wodurch die Conj. vera um 2—4 Cm. verkürzt wird. Mir ist ein derartiges Becken, dessen Trägerin ihr Leben in Folge Uebersehens dieser Neubildung verlor, bekannt. Wird nicht die Innenseite der Symphyse abgetastet, so wird eine solche Neubildung zum Nachtheile der Kreissenden übersehen. Um das Geburtshinderniss zu taxiren, muss man die Grösse der Exostose direct abmessen und das gefundene Mass von der Länge der Conj. diag. abziehen. Man misst in dem Falle die Dicke der Symphysenwand mit dem aufsitzenden Neugebilde mittelst des Tastercirkels.

Statt einer knopfförmigen Exostose kann der Hinterwand der Symphyse auch eine stachelförmige aufsitzen. Einen derartigen Fall sah FROMMEL [66]).

In anderen Fällen wieder sitzen Exostosen auf dem Promontorium und verengern dadurch mehr oder weniger den Beckeneingang in der Richtung des geraden Durchmessers. Solche Fälle beobachteten FISCHEL [67]), HOFMEIER [68]), F. L. NEUGEBAUER [69]) und KOMPE [70]). Die Entstehung dieser Exostosen dürfte wohl in der Mehrzahl der Fälle — im FISCHEL'schen konnte dies direct erwiesen werden — auf eine Verletzung des Periostes des Promontoriums durch eine vorausgegangene Geburt, namentlich durch eine mit der Zange beendete, zurückgeführt werden.

Zuweilen stosst man auf Becken, die normal oder verschieden verengt sind und zahlreiche Exostosen verschiedenster Grösse und Form an ihrer Innen- und Aussenwand an sich tragen. Diese knopf-, stachel- oder andersförmigen Exostosen können an allen möglichen Stellen des Beckens sitzen. Namentlich aber sieht man sie dort, wo sich Muskeln oder Fascien inseriren, wie z. B. entsprechend der Insertion des M. psoas minor. In anderen Fällen wieder überziehen Exostosen brückenförmig eine oder beide Kreuzdarmbeinfugen. Sind diese Gebilde grösser, von dornförmiger Gestalt, sitzen sie an bestimmten Stellen, so können sie den Kopf wie Widerhaken zurückhalten und Anlass zu Durchreissungen des Uterus oder gar auch der Vagina geben. Der Entstehung solcher Gebilde liegen entzündliche Processe der Knochen

und Gelenke zu Grunde. Zuweilen ist Knochensyphilis die Ursache der Entstehung derselben. Diagnosticirbar sind sie nur dann, wenn sie sich an Stellen befinden, die der Untersuchung zugänglich sind. KILIAN[71]) gab solchen Becken den Namen »Stachelbecken«, »Akanthopelys«. Einschlägige Fälle wurden von LAMBL[72]), LEOPOLD[73]), KORMANN[74]) und NEUENZEIT[75]) gesehen.

Grosse, von den Beckenknochen ausgehende Tumoren, die den Beckenraum theilweise oder ganz verlegen, so dass die Frucht zerstückelt oder gar die Sectio caesarea vorgenommen werden muss, sind relativ durchaus nicht selten. Es sind dies grosse Exostosen oder Geschwülste anderer Art, wie Carcinome, Sarkome, Fibroide, Enchondrome u. dergl. m. (Fig. 36). Nach STADFELD[76]), der den durch solche Tumoren bedingten Geburtsstörungen seine besondere Aufmerksamkeit zuwandte, scheinen Osteome häufiger von der Vorderwand des Kreuzbeines auszugehen und meist bei 20—30jährigen Weibern vorzukommen. Tumoren an den vorderen Beckenknochen sollen in der Regel enchondromatöser oder carcinomatöser Natur sein. Beckentumoren überhaupt sollen bei Mehrgebärenden häufiger zu sehen sein als bei Erstgebärenden. Die Prognose für die Mutter ist eine ungünstige, denn nach STADFELD beträgt das Mortalitätsprocent 50. Auch für die Frucht ist die Prognose ungünstig, denn nach STADFELD sind 44% der Geburten Todtgeburten. Die Operationen, die hier in Betracht kommen, sind die künstliche Frühgeburt, die Wendung und der Kaiserschnitt. Letzterer ergiebt hier nach STADFELD 62% Todesfälle.

Fig. 36.

Beckenverengerungen in Folge vorausgegangener Fracturen der Beckenknochen. Nach SCHAUTA[77]) sind nur 0.8% aller Fracturen überhaupt Beckenfracturen. Am häufigsten bricht das Schambein, dann folgt in absteigender Frequenzreihe das Darm-, Sitz- und Kreuzbein. Meist finden sich mehrere Fracturen in Combination. Da Fracturen des Beckens an sich schon sehr selten sind, überdies wegen der schweren Verletzung eine sehr ungünstige Prognose abgeben, so ergiebt es sich von selbst, dass nur wenige solcher Verletzten späterhin gravide werden. Geburtserschwerungen durch auf diese Weise verengte Becken zählen daher zu den grössten Seltenheiten. Die Verengerung des Beckens nach vorausgegangener Fractur desselben wird namentlich dadurch hervorgerufen, dass die Bruchflächen meist aneinander verschoben sind. Letzteres gilt namentlich von den horizontalen Schambeinästen. Das Beckenlumen kann so bedeutend verengt sein, dass Zerstückelungen der Frucht nothwendig werden oder gar der Kaiserschnitt ausgeführt werden muss.

Ankylosen zwischen Kreuz- und Steissbein sind, wie ich dies beobachtete, nicht gar so selten. Eine grosse Bedeutung besitzen sie nicht. Die Geburt wird durch sie nicht wesentlich verzögert. Bei kräftiger Wehenthätigkeit wird die Ankylose durch den Schädel angebrochen und die Geburt geht des Weiteren ungestört vor sich. Die Heilung erfolgt ohne weitere Störung binnen Kurzem.

16. Beckenanomalien von geringer Bedeutung. Zu diesen zählen folgende:

Das zu weite Becken und das Riesenbecken.[78]) Bei dem auffallend weiten Becken hat man zwei Formen zu unterscheiden, das zu weite Becken und das Riesenbecken.

Das zu weite Becken charakterisirt sich nach DOHRN dadurch, dass bei demselben nicht eine gleichmässige Vergrösserung stattfindet, sondern

dass einzelne Beckentheile, die bei dem allgemein zu engen Becken im Wachsthume zurückbleiben, hier die Durchschnittsmasse noch übertreffen.

Das Riesenbecken scheint ein Rassenbecken zu sein. Es sind alle Knochen gleichmässig grösser, so dass die Vergrösserung des Beckens eine ganz gleichmässige ist.

Die Länge der Conj. vera kann bei diesen zwei Formen bis auf 22 Cm. und gar noch mehr ansteigen. Dem entsprechend sind auch die anderen äusseren und inneren Masse grösser. Für Mutter und Frucht ist ein grosses Becken nur günstig, da die Geburt bei ausreichender Wehenthätigkeit rascher vor sich geht und beide Betheiligten weniger leiden als sonst. Fehlt dagegen die normale Wehenthätigkeit, so kann auch hier die Geburt länger dauern als sie sollte.

Interessant ist es, dass bei dem Riesenbecken die platte (nicht rachitische) Difformität vorkommen kann, die aber praktisch bedeutungslos bleibt, weil die Conj. vera trotzdem immer noch eine Länge behält, die entweder die Norm übersteigt oder doch nicht unter letztere sinkt.

Abnorme Neigungen des Beckens[79]) rufen keine ernstlichen Störungen des Geburtsactes hervor, wie man früher meinte, denn sie lassen sich sofort durch eine entsprechende Lagerung der Kreissenden rectificiren. Eine zu starke Neigung behebt man dadurch, dass man den Steiss, sowie Oberkörper erhöht, so dass die Lendengegend am tiefsten liegt und die Kreissende eine halbsitzende Lage einnimmt. Die zu geringe Neigung behebt man dadurch, dass man die Lendengegend bei tiefer liegendem Steisse stark unterstützt.

Beckenverletzungen. Zerreissungen der Beckenorgane[80]) scheinen mir (insoweit nicht Erkrankungen der Beckenknochen da sind, namentlich osteomalacische solche) stets Folgen eines vorausgegangenen operativen Eingriffes zu sein. Ich bin dieser Ansicht deshalb, weil ich erstens unter den Tausenden von Geburten, die ich beobachtete, nie den Eintritt einer spontanen Gelenksruptur sah und zweitens weil es in allen. Rupturen des Beckens betreffenden Publicationen heisst, dass der Kopf mit Instrumenten extrahirt wurde, sei es mit der Zange, dem Kranioklaste u. dergl. m. In der Regel wird die Schamfuge zerrissen, weil die Schamknochen von allen Beckenknochen bei der Geburt am stärksten auseinandergedrängt werden. Reisst die Schamfuge ein, so muss gleichzeitig mit ihr eine Kreuzdarmbeinfuge bersten. Die Zerreissung ist eine vollkommene oder unvollkommene. Im ersteren Falle wird häufig der Knorpel abgesprengt, die Gelenkskapsel zerrissen u. dergl. m. Gleichzeitig können die benachbarten Organe, die Scheide, die Blase, die Urethra verletzt werden. Meist wird das allgemein gleichmässig verengte Becken gesprengt, weil der zu starke Druck hier das Becken von allen Seiten auseinanderdrängt. Die Gelenkszerreissung erfolgt immer plötzlich und häufig unter einem deutlich hörbaren Krachen. Sie ist immer mit plötzlichen heftigen Schmerzen verbunden und rückt nach ihrem Eintreten der bis dahin immobile Kopf auffallend rasch vor. Der Nachweis, dass das Becken geborsten ist, ist leicht. Die Beine sind nach aussen rotirt und können nicht bewegt werden. Passive Bewegungen derselben sind wohl möglich, aber enorm schmerzhaft. Bei genauer Untersuchung findet man die Symphyse klaffend. Crepitation ist nur dann da, wenn der Knorpel abgesprengt wurde oder späterhin dann, wenn bereits Vereiterung eingetreten und der Knorpel zu Grunde gegangen ist. Erfolgt keine vollständige Vereinigung der Symphyse, so bleibt eine abnorme Beweglichkeit derselben zurück und kann die Kranke die unteren Extremitäten nur mangelhaft gebrauchen und vermag sie nur mühsam auf Krücken zu gehen. Die Behandlung besteht in der sofortigen Anlegung eines gut passenden Beckengürtels (im Falle der Noth eines Handtuches), der mehrere Wochen zu liegen hat.

Die Kranke muss hierbei absolute Bettruhe einhalten. Bei sich selbst überlassenen Fällen tritt in der Regel Vereiterung und Verjauchung der Symphyse ein, eine sehr schwere und bedenkliche Erkrankung, die in der Regel zum Tode führt, wenn auch DÜHRSSEN[81]) das Gegentheil davon behauptet. Sehr selten nur wird die Symphyse während der Vornahme einer Wendung mit Extraction gesprengt. Einen einschlägigen Fall erwähnt LENNANDER.[82]) Auch ich sah einen solchen Fall (ohne jedoch die Ruptur selbst herbeigeführt zu haben). Die Kranke starb. Unter Umständen kann die Symphyse ohne Schuld des Arztes hervorgerufen werden. Einen solchen Fall theilt MARSCHNER[83]) mit. Er extrahirte die Frucht mit der Zange, als die narkotisirte Operirte aufsprang und sich zur Seite warf. Die Symphyse zerriss, doch genas die Kranke nach Anlegung einer Symphysennaht.

Eine Beckenaffection, die im Verlaufe der Schwangerschaft ab und zu zu sehen ist, aber im Allgemeinen sehr selten vorkommt, ist eine auffallende Auflockerung des Beckengelenkes, die so hochgradig sein kann, dass durch das consecutive Beweglichwerden der Beckenknochen, bei nur mässiger Schmerzhaftigkeit der Gelenke, das Gehvermögen vollständig verloren gehen kann. Nach dem Puerperium verliert sich dieser pathologische Zustand wieder. Ich habe kürzlich einen solchen Fall gesehen. In früheren Zeiten wurde öfters von solchen Fällen berichtet, während gegenwärtig GUSSEROW[84]) der Einzige ist, der von diesem Vorkommniss Erwähnung macht.

Literatur: [1]) Bezüglich der Beckenmessung und -Neigung vergl: NAEGELE, Das weibliche Becken. Karlsruhe 1825; LITZMANN, Die Formen des Beckens etc. Berlin 1861; W. und E. WEBER, Mechanik der menschlichen Gehwerkzeuge. Göttingen 1836; H. MEYER, Arch. f. Anat. u. Physiol. 1861, pag. 137 u. Statik und Mechanik des menschlichen Knochengerüstes. Leipzig 1873, pag. 295; L. FÜRST, Die Mass- und Neigungsverhältnisse des Beckens. Leipzig 1875; PROCHOWNICK, Arch. f. Gyn. 1882, XIX, pag. 1. — [2]) WALCHER, Centralbl. f. Gyn. 1889, pag. 892; vergl. auch FEODOROFF, Jahresber. 1891, IV und KLEIN, Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gyn. 1891, XXI, pag. 74. — [3]) BEYERTHAL, Inaug.-Dissert., Giessen 1891; Jahresbericht. 1892, V, pag. 153. — [4]) HASSE und ZAKRZEWSKI, Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gyn. 1890, XIX, pag. 105. — [5]) G. W. STEIN, Lehre der Geburtshilfe. 1. Theil, §. 53 u. Tafel 1. — [6]) M. J. WEBER, Die Lehre von den Ur- und Rassenformen der Schädel und Becken des Menschen. Düsseldorf 1830. — [7]) FRORIEP, Festschr. zu CREDÉ's Jubiläum. Leipzig 1881; Centralbl. f. Gyn. 1882, pag. 168. — [8]) BALANDIN, Ber. über den X. internat. med. Congr. Centralbl. f. Gyn. 1890, pag. 157. — [9]) KÜSTNER, Arch. f. Gyn. 1881, XVII, pag. 54 u. 1882, XX, pag. 327; vergl. auch LÖHLEIN, Centralbl. f. Gyn. 1884, pag. 218. — [10]) KEHRER, Beiträge zur klinischen und experimentellen Geburtskunde und Gynäkologie. Giessen 1887, II, Heft 3. — [11]) KABIERSKE, Centralbl. f. Gyn. 1883, pag. 441. — [12]) GOTH, Arch. f. Gyn. 1883, XXI, pag. 517. — [13]) SKUTSCH, Centralbl. f. Gyn. 1886, pag. 481; Die Beckenmessung an der lebenden Frau. Jena 1886; Deutsche med. Wochenschr. 1890, Nr. 13 u. 1891, Nr. 21; Ber. über den X. internat. med. Congr. Centralbl. f. Gyn., pag. 56. — [14]) KÜSTNER, Centralbl. f. Gyn. 1890, pag. 376. — [15]) BREISKY, Med. Jahrb. Wien 1870, XIX, pag. 1. — [16]) FRANKENHÄUSER, Correspondenzbl. f. Schweizer Aerzte. 1879, Nr. 14, pag. 431; Centralbl. f. Gyn. 1879, pag. 549. — [17]) WIEDOW, Ber. über den IV. gyn. Congr. 1892, pag. 220. — [18]) Die wichtigsten Werke über das enge Becken sind: MICHAELIS, Das enge Becken. 2. Aufl., Leipzig 1865 u. LITZMANN, Die Geburt bei engem Becken. Leipzig 1884. — [19]) Bezüglich des Zwergbeckens vergl.: BOECKH, Arch. f. Gyn. 1893, XLIII, pag. 347. — [20]) P. MÜLLER, Arch. f. Gyn. 1876, X, pag. 406 u. 1881, XVI, pag. 155. — [21]) GÖNNER, Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gyn. 1882, VII, pag. 314. — [22]) Unter »Scheitellage« verstehe ich jene Einstellung, die von Anderen »Vorderscheitellage« genannt wird und bei der die grosse Fontanelle den tiefsten Stand einnimmt. — [23]) DÜHRSSEN, Berliner klin. Wochenschr. Februar 1889 u. Berliner Klinik. 1889, Heft 8. — [24]) LITZMANN, l. c.; vergl. bezüglich dieser Beckenform ausserdem noch: E. v. BRAUN-FERNWALD u. K. v. HERZBERG, Der Kaiserschnitt und seine Stellung etc. Wien 1889. — [25]) Bezüglich des rhachitischen Beckens vergl.: LITZMANN, Die Formen des engen Beckens. Berlin 1861 u. Die Geburt bei engem Becken. Leipzig 1884; MICHAELIS, l. c.; KEHRER, Arch. f. Gyn. V, pag. 55; FEHLING, Arch. f. Gyn. XI, pag. 173. — [26]) Ausser den letztangeführten Publicationen vergl. noch: LITZMANN, VOLKMANN's Samml. klin. Vortr. 1871, Nr. 23 u. DOHRN, Arch. f. Gyn. VII. — [27]) LITZMANN, Arch. f. Gyn. II, pag. 433 u. Die Geburt bei engem Becken. 1884, pag. 104. — [28]) VEIT, Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gyn. IV, pag. 229. — [29]) BREISKY, Prager Vierteljahrsschr. 1869, IV, pag. 58; vergl. ausserdem: RAPIN, Inaug.-Dissert., Lausanne 1874; KLEINWÄCHTER, Prager Vierteljahrsschr. 1872, IV, pag. 104. — [30]) BARKER, Obstetr. Transactions. II, pag. 329; SCHMIDT's Jahrb. CXX, pag. 62. — [31]) STRENG, Prager Vierteljahrsschr. 1872, I, pag. 50. —

[32]) Staude, Berliner Beitr. zur Geburtsh. u. Gyn. 1872, I, pag. 144. — [33]) Küstner, Volkmann's Samml. klin. Vortr. Nr. 140 u. 167. — [34]) Bezüglich des skoliotisch-rachitischen Beckens vergl.: Leopold, Das skoliotisch- und kyphoskoliotisch-rachitische Becken. Leipzig 1879 u. Arch. f. Gyn. XVI, pag. 1; Braun, Wiener med. Presse. 1857, Nr. 24; Lambl, Prager Vierteljahrsschr. 1859, LXI, pag. 192; Hugenberger, Arch. f. Gyn. XIV, pag. 1. — [35]) Bezüglich dieser Beckenform vergl.: Breisky, Zeitschr. d. Gesellsch. d. Wiener Aerzte. 1865, I, pag. 21; König, Zeitschr. f. Geburtsh. u. Frauenkh., pag. 239; Goetze, Arch. f. Gyn. 1885, XXV, pag. 393; Nebel, Centralbl. f. Gyn. 1889, pag. 888. — [36]) Litzmann, l. u. c. pag. 134. — [37]) Litzmann, l. u. c., pag. 125. — [38]) Vergl. bezüglich dieser Beckendifformität: Betschler, Annal. d. klin. Anstalten. I, pag. 24—60, II, pag. 31; Michaelis, Das enge Becken, pag. 127; Litzmann, Die Formen des engen Beckens, pag. 44 u. Die Geburt etc.; Engelken, Inaug.-Dissert., München 1878; Centralbl. f. Gyn. 1878, pag. 264. — [39]) Bezüglich des allgemein ungleichmässig verengten, nicht rachitischen Beckens vergl.: Michaelis, l. u. c. pag. 134. — [40]) Bezüglich des Luxationsbeckens vergl. folgende Publicationen: Gurlt, Ueber einige Missstaltungen etc. Berlin 1854, pag. 31; Fabbri, Descrizione etc. u. Delle deformita etc. Bologna 1861 u. 1864; Guéniot, Des luxat. coxo-fémorales etc. Paris 1869; Sassmann, Arch. f. Gyn. V, pag. 241; Kleinwächter, Prager Vierteljahrsschr. 1873, II u. III, pag. 163; Küstner, Sitzungsber. d. Jena'schen Gesellsch. f. Med. u. Naturwissensch. Mai 1878; Leon Montaz, Lyon méd. Nr. 37; Centralbl. f. Gyn. 1883, pag. 81; Fischer, Arch. f. Gyn. XXV, pag. 337; Hennig, Centralbl. f. Gyn. 1888, pag. 60. — [41]) Die wichtigsten Publicationen über das kyphotische Becken sind folgende: Rokitansky, Med. Jahrb. Wien 1839, XIX, pag. 199; Olshausen, Monatsschr. f. Geburtsh. XVII, pag. 255; Breisky, Zeitschr. d. Gesellsch. d. Wiener Aerzte. 1865, I, pag. 21; Mohr, Das in Zürich etc. Zürich 1865; Höning, Beiträge zur Lehre vom kyphotischen Becken. Bonn 1870; Fehling, Arch. f. Gyn. IV, pag. 1; Hüter, Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gyn. V, pag. 22; Phaenomenoff, Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gyn. VII, pag. 254; Freund, Gyn. Klinik. Strassburg 1885, I, pag. 1; Treub, Recherches sur le bassin kyphot. etc. Leyden 1889 u. Nederlandsch Tijdschr. voor Verl. en Gyn. 1, Heft 4 u. III, Heft 3; Wegscheider, Arch. f. Gyn. XLII; Rivière, Arch. clin. de Bord. 1893, XII, 5, pag. 213. — [42]) Fehling, Arch. f. Gyn. IV, pag. 1. — [43]) Howitz, Arch. de Tocol. 1877, pag. 517. — [44]) Herrgott, Arch. de Tocol. 1877, pag. 65 u. 129. — [45]) Sulger Buel, Arch. f. Gyn. 1890, XXXVIII, pag. 523. — [46]) Champney, London Obstetr. Transactions. 1887, XXVIII, pag. 253. — [47]) Brewis, Transactions of the Obstetr. Soc. of Edinburgh. 1888, XIII, pag. 38. — [48]) Torggler, Arch. f. Gyn. 1885, XXVI, pag. 429. — [49]) Wegscheider, Arch. f. Gyn. 1892, XLII, pag. 239. — [50]) Bezüglich des spondylolisthetischen Beckens vergl. Rokitansky, Oesterr. med. Jahrb. 1839, XIX, pag. 202; Spaeth, Zeitschr. d. Gesellsch. d. Wiener Aerzte. 1854, 10. Jahrg., I, pag. 1; Kiwisch, Geburtskunde. I, pag. 168; Seyfert, Verhandl. der phys.-med. Gesellschaft in Würzburg. III, pag. 340 u. Wiener med. Wochenschrift. Januar 1853; Kilian, De spondylolisthesi grav. pelv. etc. Bonn 1853 u. Schilderungen neuer Beckenformen etc. Mannheim 1854; Breslau, Scanzoni's Beitr. 1855, u. Monatsschr. f. Geburtsh. u. Frauenkh. XVIII, pag. 411; Lambl, Scanzoni's Beitr. III, pag. 2; Olshausen, Monatsschr. f. Geburtsh. u. Frauenkh. XXIII, pag. 190; Breisky, Arch. f. Gyn. IX, Heft 1; Chiari, Wiener med. Jahrb. 1878, Heft 1; Centralbl. f. Gyn. 1878, pag. 294; F. L. Neugebauer, Zur Entwicklungsgeschichte des spondylolisthetischen Beckens etc. Dorpat 1882; Arch. f. Gyn. XIX, pag. 441, XX, pag. 133, XXII, pag. 347, XXV, pag. 182, XXXV, pag. 375; Nouv. Arch. d'Obstetr. et de Gyn. 1889 u. 1890; Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gyn. 1893, XXVII, pag. 348 u. Spondylolisthesis et Spondylizeme. Paris 1892 (enthält die ganze Literatur bis 1892); Treub, Nederlandsch Tijdschr. voor Verl. en Gyn. 1. Jahrg., Heft 2; Centralbl. f. Gyn. 1890, pag. 20; H. v. Meyer, Arch. f. Gyn. XXXI, pag. 86; Swedelin, Arch. f. Gyn. XXII, pag. 250; Arbothnot Lane, Transactions of the path. Soc. of London. 1885. XXXVI, pag. 364; Herrgott, Arch. de Gyn. Mai 1883; Chiari, Zeitschr. f. Heilk. XIII; Herzfeld, Allg. Wiener med. Ztg. 1892, XXXVII, pag. 299. — [51]) Mentzel, Centralbl. f. Gyn. 1884, pag. 433. — [52]) Bezüglich des schräge verengten Naegele'schen Beckens vergl. folgende Publicationen: F. C. Naegele, Heidelberger klin. Annal. X, pag. 449 u. Das schräg verengte Becken etc. Mainz 1839; Betschler, Neue Zeitschr. f. Geburtsh. 1840, IX, pag. 121; E. Martin, Progr. de pelvi obl. ov. etc. Jena 1841 u. Neue Zeitschr. f. Geburtsh. XV, pag. 49, XIX, pag. 111 u. Schmidt's Jahrb. LXXI, pag. 360; Unna, Oppenheim's Zeitschr. f. die ges. Med. Hamburg 1843, XXIII, pag. 281; Moleschott, cod. l. 1846, XXXI, pag. 441; G. W. Stein, Neue Zeitschr. f. Geburtsh. XIII, pag. 396 u. XV, pag. 1; v. Ritgen, Neue Zeitschrift f. Geburtsh. XXVIII, pag. 1; Kiwisch, Die Geburtskunde. 1851, II, pag. 173; Hayn, Beiträge zur Lehre vom schräg-ovalen Becken. Königsberg 1852; Hohl, Zur Pathologie des Beckens. Leipzig 1852; Litzmann, Das schräg-ovale Becken etc. Kiel 1853; S. Thomas, Das schräg verengte Becken etc. Leyden u. Leipzig 1861; Fabbri, Descrizione di una pelvi obliqua ovale etc. Bologna 1866; Olshausen, Monatsschr. f. Geburtsh. u. Frauenkh. XIX, pag. 161; S. Thomas, Monatsschr. f. Geburtsk. u. Frauenkh. XX, pag. 384; Litzmann, Monatsschr. f. Geburtsk. u. Frauenkh. XXIII, pag. 249; A. Otto, Monatsschr. f. Geburtsk. u. Frauenkrankheiten. XXVIII, pag. 81; M. Duncan, Obstetr. Researches. Edinburgh 1868, pag. 113; Kleinwächter, Prager Vierteljahrsschr. 1870, CVI, 2. pag. 12; Spiegelberg, Arch. f. Gyn. II, pag. 145; Kehrer, Beitr. zur vergl. u. experim. Geburtsh. Giessen 1869 u. 1875, Heft 3 und 5; Gusserow, Arch. f. Gyn. XI. pag. 264; Riedinger, Prager Zeitschr. f. Heilk. 1886; Hermann,

Transactions of the Obstetr. Soc. of London. 1887, XXVIII, pag. 6; Matthews Duncan, cod. l., pag. 27; Ahlfeld, Gyn. Congr. 1890, III, pag. 283; Schönbergh, Norsk Magazin f. Laegevidensk. 4. R., 1887, II, pag. 1; Griffith, Transactions of the Obstetr. Soc. of London. 1887, XXVIII, pag. 84; Pirard, Prov. méd. 1893, Nr. 2. — [53]) Bezüglich des coxalgischen oder schräg-ovalen Beckens vergl. folgende Publicationen: Litzmann, Das schräg-ovale Becken etc. Kiel 1853; Guéniot, Des luxat. coxo-fém. Paris 1869; Kehrer, Beitr. zur vergl. u. experim. Geburtsh. Giessen 1869 u. 1875, Heft 3 u. 5; Fasbender, Charité-Annalen. III, pag. 614; Gusserow, Arch. f. Gyn. XI, pag. 264; Beluzzi, Sitzungsber. d. Akad. d. Wissensch. zu Bologna. 1877 u. 1878; Leopold, Arch. f. Gyn. I, pag. 446; Martel, Arch. de Tocol. 1877; Fritsch, Ein durch Fractur schräg verengtes Becken. Halle 1878; Mennel, Arch. f. Gyn. XXIII, pag. 426; G. Braun, Wiener klin. Wochenschr. 1888, Nr. 27; Torggler, Centralbl. f. Gyn 1889, Nr. 35; Demelin, Gaz. des hôp. 1890, Nr. 111; Tracon, Der Einfluss der Hüftkrankheit auf die Form des Beckens. Monographie. Lille 1890 (französisch); Kaschkaroff, Centralbl. f. Gyn. 1890, pag. 275; Löhlein, Gynäkologische Tagesfragen etc. Wiesbaden 1890, Heft 1; Klaus, Das gonalgische Becken etc. Inaug.-Dissert., Heidelberg 1890; Chambreben, Annal. de Gyn. August 1890; Benziger, Inaug.-Dissert., Marburg 1890; Fleischmann, Prager med. Wochenschr. 1886, pag. 367; Budin, Annal. de Gyn. 1891, XXXV, pag. 383; Reynolds, Amer. Journ. of Obstetr. 1890, pag. 709; Hennig, Centralbl. f. Gyn. 1887, pag. 149; Brunceau, Thèse de Paris, 1892; Koffer, Jahresber. 1893, VI, pag. 190. — [54]) Bezüglich des querverengten Beckens vergl. folgende Publicationen: F. Robert, Beschreibung eines im höchsten Grade quer verengten Beckens etc. Karlsruhe und Freiburg 1842; C. Kirchhoffer, Neue Zeitschr. f. Geburtsh. 1846, XIX, pag. 305; Seyfert, Verhandl. d. phys.-med. Gesellsch. in Würzburg. 1852, III, Heft 3, pag. 324; Lambl, Prager Vierteljahrschr. 1853, II, pag. 142 u. IV, pag. 1; F. Robert, Ein durch mechanische Verletzungen und ihre Folgen quer verengtes Becken im Besitze von Herrn P. Dubois in Paris. Berlin 1853; Lloyd Roberts, Transactions of the Obstetr. Soc. of London. IX, pag. 250; Kehrer, Monatsschr. f. Geburtsk. u. Frauenkh. XXXIV, pag. 1; E. A. Martin, Inaug.-Dissert., 1870; Kleinwächter, Arch. f. Gyn. I, pag. 156; Comelli, Wiener med. Wochenschr. 1873, Nr. 38; P. Grenser, Inaug.-Dissert., Leipzig 1866; Choisil, Thèse de Paris, 1878; Ehrendorfer, Arch. f. Gyn. XX, pag. 102; Winckel, Festschr. Leipzig 1882; H. Litzmann, Arch. f. Gyn. XXV, pag. 31; Ferruto, Descrizione di uno bacino transversalmente ristretto. Milano 1890; Subatier, Lyon méd. 8. December 1889. — [55]) Bezüglich des Trichterbeckens vergl. folgende Publicationen: Hugenberger, Bericht etc.; Schroeder, Schwangerschaft, Geburt und Wochenbett. Bonn 1866, pag. 91; Hecker, Klinik der Geburtsk. 1861, pag. 118 u. Ber. über 1868; Bayer. ärztl. Intelligenzbl. 1869; Scharlau, Monatsschr. f. Geburtsk. u. Frauenkh. XXVII, pag. 1; M. Braun, cod. l. XX, pag. 236; Poppel, cod. l. XXVIII, pag. 224; Dedolph, Inaug.-Dissert., Marburg 1869; E. Braun, Arch. f. Gyn. III, pag. 154; Fischel, Prager med. Wochenschr. 1880, Nr. 34; Schmidt, cod. l. 1883, Nr. 20; Fleischmann, Zeitschr. f. Heilk. IX, Heft 4 u. 5. — [56]) Die wichtigsten Publicationen über das osteomalacische Becken sind folgende: G. W. Stein d. Ae., Kleine Werke zur praktischen Geburtshilfe. Marburg 1798, 6 Abhandl. v. d. Kaisergeburt. Dritt. Fall. 1780, pag. 283, Tab. 10; G. W. Stein d. J., Annal. d. Geburtsh. St. I, pag. 119, St. II, III u. Lehre der Geburtshilfe. Elberfeld 1825, Theil 1, pag. 103; F. C. Naegele, Erfahrungen und Abhandlungen etc. Mannheim 1812, pag. 409; H. F. Kilian, Beiträge zu einer genauen Kenntniss etc. Bonn 1826 u. Das halisteretische Becken etc. Bonn 1857; Litzmann, Die Formen des Beckens, pag. 85 u. 113; Casati, Sulla osteomalacia etc. Mailand 1871; Hennig, Arch. f. Gyn. V, pag. 494; Kehrer, Deutsche med. Wochenschr. 1889, Nr. 49; Fehling, Verhandl. d. deutschen Gesellsch. f. Gyn. 1888, II, pag. 311; Arch. f. Gyn. XXXII, pag. 506, XXXIX, pag. 171; Centralbl. f. Gyn. 1888, pag. 427, 1890, pag. 73, 503, 732; Hofmeier, Centralbl. f. Gyn. 1891, pag. 225; Gelbke, Die Osteomalacie im Ergolzthale. Basel 1891; Thorn, Centralbl. f. Gyn. 1891, pag. 828; v. Velits, Zeitschr. f. Geburtsh. u. Frauenkh. XXIII, pag. 321; Löhlein, Gyn. Tagesfr. 1891, Heft 2; Eisenhart, Arch. f. klin. Med. XXXIX, pag. 156; Hoffa, Beiträge zur Geburtshilfe und Gynäkologie. Festschr. f. Hegar. Stuttgart 1889; Baumann, Inaug.-Dissert., Basel 1889; Truzzi, X. internat. med. Congr. Centralbl. f. Gyn. 1890, Beilage, pag. 6; Runge, Arch. f. Gyn. XLI, pag. 116; Petrone, Riforma med. April-Juli 1892; Winckel, Volkmann's Samml. klin. Vortr. Neue Folge. 1893, Nr. 71; W. Meyer, Inaug.-Dissert., München 1889. — [57]) Hofmeier, Centralbl. f. Gyn. 1891, pag. 226. — [58]) Schauta, Wiener med. Wochenschr. 1890, Nr. 19. — [59]) Guéniot, L'abeille méd. 15. Februar 1892; Centralbl. f. Gyn. 1892, pag. 775. — [60]) Sternberg, Wiener klin. Wochenschr. 1891, Nr. 17. — [61]) Marocco, Verhandl. des X. internat. med. Congr. Jahresber. 1892, V, pag. 105. — [62]) Seligmann, Centralbl. f. Gyn. 1893, pag. 649. — [63]) Die Literatur des gespaltenen Beckens ist nachstehende: Crève, Von den Krankheiten des weiblichen Beckens. Berlin 1795; Bonnet, Philos. Transact. 1724, XXXIII, Nr. 384, pag. 142; Ayres, Congenit. exstrophy etc. New-York 1859; Freund, Arch. f. Gyn. III, pag. 398 u. 406; Litzmann, cod. l. IV, pag. 266, Günsburg, Petersburger med. Zeitschr. 1872—73, III, Heft 6, pag. 525; Gusserow, Berliner klin. Wochenschr. 1879, Nr. 2; Stubenrauch, Inaug.-Dissert. Berlin 1878; Maggiolli, Due pelvi con deform. vera etc. Mailand 1881; Klein, Arch. f. Gyn. XLIII, pag. 549. — [64]) Piering, Zeitschr. f. Heilk. X. — [65]) Bezüglich des Schaltwirbelbeckens vergl.: Birnbaum, Arch. f. Gyn. XXV, pag. 422; Bockshammer, Zeitschr. f. rationelle Med. III, Theil XV, pag. 3; G. Braun, Wiener med. Wochenschr. Juni 1857; Dürr, Zeitschr. f. rationelle Med. III, R. VIII, pag. 200; Freund, Gyn. Klinik. Strassburg 1885, I, pag. 1; Gegenbauer,

Jena'sche Zeitschr. 1873, VII; Hecker, Monatsschr. f. Geburtsk. u. Frauenkh. VII, pag. 11; Hohl, Das schräg verengte Becken. Leipzig 1852; Meckel, Arch. f. Anat. u. Physiol. 1877; Meckel, Handbuch der menschlichen Anatomie etc. II, pag. 60; Rosenberg, Morph. Jahrb. 1876, I, pag. 83; Schauta-Müller, Handbuch der Geburtshilfe. Stuttgart 1889, II, pag. 447. Letzt erwähnter Publication ist vorliegende kurze Schilderung entnommen. — [66]) Frommel, Münchener med. Wochenschr. 1888, 29, pag. 49. — [67]) Fischel, Prager med. Wochenschr. 1880, Nr. 9. — [68]) Hofmeier, Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gyn. X, pag. 1. — [69]) F. L. Neugebauer, Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gyn. XXVI, pag. 373. — [70]) Kompe, Münchener med. Wochenschrift. 1888, 21 u. 22. — [71]) Kilian, Schilderungen neuer Beckenformen etc. Mannheim 1854. — [72]) Lambl, Prager Vierteljahrschr. 1855. — [73]) Leopold, Arch. f. Gyn. IV, pag. 336. — [74]) Kormann, eod. l. VI, pag. 473. — [75]) Neuenzeit, Inaug.-Dissert., Berlin 1872. — [76]) Stadfeld, Die Geburt bei Geschwülsten des Beckens etc. Festschr. Kopenhagen 1870 (dänisch); Centralbl. f. Gyn. 1880, pag. 517. — [77]) Schauta-Müller, Handbuch der Geburtshilfe. 1889, II, pag. 391. — [78]) Bezüglich der Literatur des abnorm weiten Beckens vergl.: Ebermayer, Inaug.-Dissert., Göttingen 1797; Schwegel, Wiener med. Ztg. 1858; Dohrn, Arch. f. Gyn. XXII; Runge, Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gyn. X; Kleinwächter, Deutsches Arch. f. Gesch. d. Med. V, pag. 255. — [79]) Bezüglich der abnormen Neigung des Beckens vergl.: Schultze, Jena'sche Zeitschr. f. Med. u Naturwissensch. III, Heft 2 u. 3. — [80]) Bezüglich der Zerreissung der Beckengelenke vergl.: Ahlfeld, Schmidt's Jahrb. CLXIX, pag. 185; Köstlin, Inaug.-Dissert., Tübingen 1886. — [81]) Dührssen, Centralbl. f. Gyn. 1888, pag. 813 u. Arch. f. Gyn. XXXV, pag. 89. — [82]) Lennander, Verhandl. d. med. Gesellsch. in Upsala. 1891, XXV; Centralbl. f. Gyn. 1892, pag. 457. — [83]) Marschner, Centralbl. f. Gyn. 1892, pag. 622 und 1893, pag. 547. — [84]) Gusserow, Centralbl. f. Gyn. 1888, pag. 814. *Kleinwächter.*

Bedford Springs in Pennsylvanien am östlichen Abhang der Alleghany-Berge, inmitten schöner Parkanlagen. Die Eisenquelle (14° C.) enthält bedeutende Mengen schwefelsaurer Magnesia, und hat ausser einer laxirenden eine diuretische und diaphoretische Wirkung, ähnlich wie Franzensbad. Ausgedehnte Hôtel- und Badeanlagen.

Literatur: G. E. Walton, The Miner. Spr. of the Unit. St. and Canada. Bull. of the U. S. geological Survey, Mineral Springs 1886.

Bednar'sche Aphthen, s. Aphthen, II, pag. 73.

Befruchtung. Unter Befruchtung versteht man die Vereinigung von Ei- und Samenzelle. Eine innere Befruchtung findet bei fast allen Wirbelthieren, mit Ausnahme der meisten Fische und vieler Amphibien statt. Beim Menschen und den Säugethieren treffen Ei- und Samenzelle meistens im Anfangstheile der Eileiter zusammen. Eine äussere Befruchtung kommt als die einfachere und ursprünglichere Form bei vielen im Wasser lebenden wirbellosen Thieren, sowie Fischen und Amphibien vor. Die in grosser Menge erzeugten Ei- und Samenzellen werden direct in das Wasser entleert und der Befruchtungsvorgang findet in diesem ausserhalb des mütterlichen Organismus statt. Hierdurch ist nicht nur der ganze Vorgang der Beobachtung zugänglich, sondern die Befruchtung kann auch zu bestimmten Zeitpunkten künstlich ausgeführt werden und man kann die einzelnen Phasen experimentell erforschen. Für die praktische Fischzucht bietet die künstliche Befruchtung so grosse Vortheile, dass dieselbe jetzt in besonderen Anstalten in grossem Massstabe regelmässig ausgeführt wird. Durch die Auswahl von für die Beobachtung besonders geeigneten Thierarten ist in den letzten Decennien ein genauer Einblick in die Befruchtungsvorgänge gewonnen worden. Viele Echinodermen, Schnecken und Würmer haben so kleine und durchsichtige Eier, dass man diese lebend unter dem Mikroskop mit den stärksten Vergrösserungen beobachten und in allen Theilen genau durchmustern kann.

Der oben gegebenen Definition des Begriffes Befruchtung entsprechend hätten wir im Folgenden nur die Vereinigung der väterlichen und mütterlichen Zeugungsstoffe zu betrachten, und die aus dieser Vereinigung hervorgehende Embryonalzelle soweit zu verfolgen, bis sie den typischen Zustand einer zur Theilung bereiten Zelle erreicht hat. Die weiteren Vorgänge gehören in die

Capitel Furchung, Keimblätter u. s. w. Ein Verständniss der bei der Befruchtung auftretenden Erscheinungen ist aber nur möglich, wenn der Bau der Zeugungszellen aus ihrer Entstehung heraus klar gelegt ist, und die Gesetze der Zelltheilung allgemein entwickelt sind.

Die cellulare Zeugungslehre vereinigt noch Anatomie und Physiologie. Für die Erforschung des Baues und der Lebenserscheinungen der Zellen — die Befruchtungsvorgänge sind nur ein specieller Fall — ist eine Trennung in reine Anatomie und Physiologie, wie sich diese speciell für das Studium des Gesammtorganismus des Menschen herausgebildet hat, noch nicht durchführbar. Die Beobachtung der Vorgänge am lebenden Object, oder das morphologische Studium von Reihen in aufeinanderfolgenden Zeitpunkten fixirter Stadien, ist bis heran der Hauptweg der Forschung gewesen. Gestützt auf die so erlangten Kenntnisse der normalen Vorgänge ist es auch in einzelnen Fällen schon möglich gewesen, durch das Experiment weitere Aufschlüsse zu erlangen.

Geschichte. Bis in die Mitte des vorigen Jahrhunderts herrschten trotz Benützung des Mikroskopes über die Natur der Geschlechtsproducte, sowie die Entwicklung derselben zu neuen Wesen ganz unklare Vorstellungen. Anatomen und Physiologen glaubten, dass die Eier in ihrem inneren Bau eigentlich nur einen ausserordentlich verkleinerten, aber mit dem erwachsenen Organismus auf's Vollständigste übereinstimmenden Organismus darstellten. Da man im Anfange der Eientwicklung die vorausgesetzten Organe mit dem Mikroskope nicht sehen konnte, nahm man an, dass die einzelnen Theile, wie Knochen, Drüsen, Nervensystem, nicht nur in sehr kleinem, sondern auch durchsichtigem Zustande vorhanden seien. Diese Lehre nannte man die Theorie der Entfaltung oder Evolution. Heute bezeichnet man sie treffender als Präformationstheorie.

Bereits 1677 hatte ein Schüler LEEUWENHOEK's, der Student HAMM in Leyden, die Samenfäden des Menschen entdeckt. LEEUWENHOEK veröffentlichte in mehreren Aufsätzen genauere Untersuchungen darüber und erklärte schliesslich die Samenfäden für die präexistirenden Keime der Thiere, welche bei der Befruchtung in die Eizelle eindringen und in ihr heranwüchsen. Bei der herrschenden Ansicht der Ovisten entstand durch das Bekanntwerden der Samenfäden naturgemäss die Frage, ob das Ei oder der Samenfaden der vorgebildete Keim sei, und es bildeten sich nun zwei sich befehdende Parteien, die der Ovisten und Animaliulisten. Die letzteren glaubten mit den damaligen optischen Hilfsmitteln die menschlichen Samenfäden mit Kopf, Armen und Beinen ausgestattet zu sehen. Sie hielten das Ei nur für den Nährboden, welcher für das Wachsthum des Samenfadens erforderlich sei. CASPAR FRIEDRICH WOLFF trat dann 1759 der Evolutionstheorie entgegen mit dem Grundsatze, dass, was man nicht mit seinen Sinnen wahrnehmen könne, auch nicht im Keime präformirt vorhanden sei. Der Keim sei nichts Anderes, als ein unorganisirter, von den Geschlechtsorganen der Eltern ausgeschiedener Stoff, welcher sich in Folge der Befruchtung allmälig organisire. C. F. WOLFF ist daher der Begründer der Lehre von der Epigenese, welche sich durch die Entdeckungen unserer Zeit als die richtige erwiesen hat. Die classischen Versuche SPALLANZANI's über die Erzeugung der Thiere und Pflanzen und die von ihm zuerst bei Fröschen ausgeführte künstliche Befruchtung förderte zunächst die Kenntniss der Geschlechtsproducte und des Befruchtungsvorganges nicht wesentlich. Erst als verbesserte optische Hilfsmittel und die allgemeine Begründung der Zellentheorie durch SCHWANN und SCHLEIDEN eine bessere Erkenntniss der elementaren Zusammensetzung der Thiere und Pflanzen, besonders auch der Eizellen und Samenzellen, herbeiführte, musste WOLFF's Lehre vom unorganisirten Keimstoff allerdings der tieferen Erkenntniss weichen. 1825 entdeckte PURKINJE das Keimbläschen

im Hühnerei. 1827 C. E. v. BAER das Ei der Säugethiere, 1836 lieferte R. WAGNER vergleichende Untersuchungen über den Bau des Eies im Thierreiche und entdeckte im Keimbläschen den Keimfleck.

Fig. 37.

1 Amoboide Samenzellen von Rana temporaria. 2 Spermatocyte von Rana temporaria mit ausgetriebenem Schwanzfaden. 3—11 Samenkörper von Rana temporaria in verschiedenen Stadien der Entwicklung. Frisch. H. aqu. nach V. LA VALETTE.

Als die Präformationstheorie dauernd verlassen wurde, hielt man die Samenfäden für bedeutungslos, da man die Befruchtung durch die Samen*flüssigkeit erfolgen* liess. Man hielt die Samenfäden für parasitische Geschöpfe,

den Infusorien vergleichbar. JOH. MÜLLER sagt in seiner Physiologie: »Ob die Samenthierchen parasitische Thiere oder belebte Urtheilchen des Thieres, in welchem sie vorkommen, sind, lässt sich für jetzt noch nicht mit Sicherheit beantworten.« Das Wesen und die Bedeutung der Samenfäden wurde durch vergleichende histologische Untersuchung des Samens im Thierreiche, sowie physiologische Experimente entschieden. KÖLLIKER zeigte, dass bei manchen Thieren, z. B. den Polypen, der Samen nur aus Fäden besteht, während die Flüssigkeit ganz fehlt, dass ferner diese Fäden sich in Zellen entwickeln und daher thierische Elementartheile selbst sind. Das Experiment zeigte, dass Samenflüssigkeit mit unreifen, bewegungslosen Fäden und ebenso filtrirter, reifer Same nicht befruchtet. Demnach kann das Menstruum der Samenkörper nur von untergeordneter physiologischer Bedeutung sein. Durch die Arbeiten von V. LA VALETTE und SCHWEIGGER-SEIDEL lernte man Kopf, Mittelstück und Schwanz der Spermatosomen unterscheiden. V. LA VALETTE zeigte durch umfassende Untersuchungen verschiedener Species von Thieren, dass der Kern der Samenzelle zum Kopf des Spermatosom wird und aus dem Protoplasma der Faden mit seinen Hüllen hervorgeht. Die scheinbaren Ausnahmen sind dann von M. NUSSBAUM diesem durchgreifenden Gesetze eingeordnet worden.

Fig. 38.

Spermatogemme zwischen zwei Spermatogonien liegend.
(Mensch.) MÜLLER'sche Flüssigkeit.

Fig. 39.

Spermatogemme aus dem letzten Stadium mit Follikelkern,
vor dem Fussende zwei Spermatogonien. (Mensch.) Alkohol. Nach V. LA VALETTE.

Genese der männlichen und weiblichen Zeugungsstoffe. Ei und Samenfaden sind homologe Zellen, die in besonderen drüsigen Organen, den Eierstöcken und Hoden, gebildet werden. Die Geschlechtsorgane der Nematoden sind von allen bis jetzt bekannten Objecten das Geeignetste, um die einander entsprechenden Stadien der Ei- und Samenbildung ausfindig zu machen. Bei den Nematoden sind die Geschlechtsorgane lange Röhren, in deren blindem Ende sich die jüngsten Keimzellen finden und sich beim Fortrücken zum offenen Ende, dem Ausführungsgang, allmälig zu reifen Geschlechtszellen umwandeln. Der Reihe nach findet man da alle einzelnen Entwicklungsstadien nebeneinander. In der Hoden- wie in der Eierstocksröhre unterscheidet man eine Keimzone, eine Wachsthums- und eine Reifezone. Die Keimzone enthält die sehr kleinen Ursamenzellen (Spermatogonien, V. LA VALETTE) oder die Ureier (Oogonien), welche bei Hoden und Eierstock schwer von einander zu unterscheiden sind. Durch indirecte Kerntheilung findet in dieser Zone eine lebhafte Vermehrung der Urzellen statt. Beim Eintritt in den zweiten Abschnitt der Geschlechtsröhren hört die Vermehrung auf. Die einzelnen Zellen wachsen hier erheblich, erhalten einen bläschenförmigen Kern und werden jetzt als Ei- und Samenmutterzellen bezeichnet (Ovocyten, BOVERI; Spermatocyten, V. LA VALETTE). Nach einem längeren Ruhestadium, während dessen die Eimutterzellen durch Dotterbildung ihre definitive Grösse erhalten und die Samenmutterzellen nicht mehr gewachsen sind, gelangen beide in die Reife oder Theilzone. Bei Ascaris megalocephala, dem Pferdespulwurm, bilden sich auf dem Wege der indirecten Zelltheilung aus dem Kerngerüst 4 Muttersegmente, welche sich dann

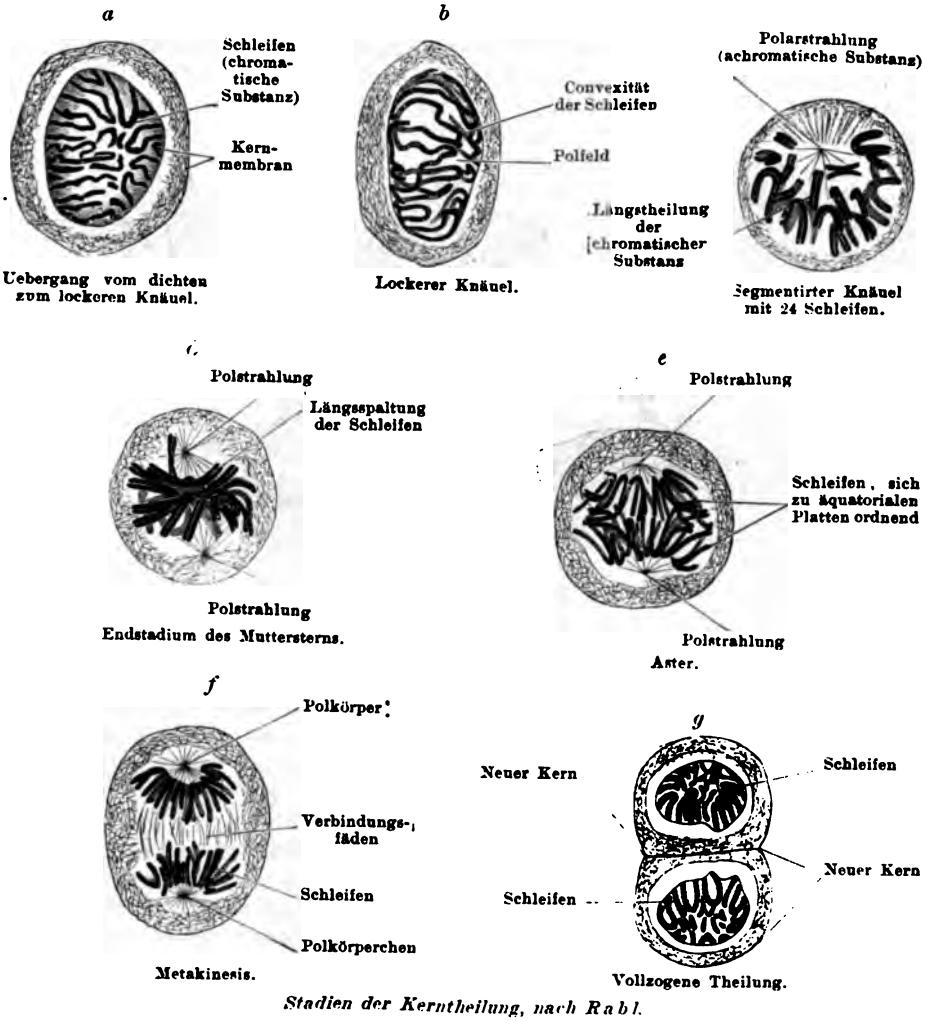
in 2 Gruppen von je 4 Tochtersegmenten spalten. Im Keimbläschen der Ei- und dem Kern der Samenmutterzelle ist schon vor Auflösung der Membran die färbbare Kernsubstanz gleich auf 8 Segmente vertheilt, die in 2 Gruppen untereinander vereinigt sind. Bei dem Reifevorgang werden die 8 Segmente auf 4 Zellen vertheilt, von denen jede 2 Segmente erhält. Dieses geschieht durch 2 sich unmittelbar folgende Zelltheilungen, ohne dass der Kern in den bläschenförmigen Ruhezustand übergeht. Bei der Eimutterzelle rückt die Kerntheilungsfigur an die Oberfläche des Dotters und hier finden, wie bei der Samenmutterzelle, 2 aufeinanderfolgende Theilungen statt, wobei die Theilungsproducte, der erste und zweite Richtungskörper, sowie das zur Befruchtung vorbereitete Ei allerdings von sehr ungleicher Grösse sind.

Die Vergleichung der Ei- und Samenbildung ergiebt nach O. HERTWIG Folgendes: Die Polzellen oder Richtungskörper sind Abortiveier, welche durch einen letzten Theilungsprocess aus der Eimutterzelle in derselben Weise wie die Samenzellen aus der Samenmutterzelle entstehen. Bei dieser sind alle Theilproducte befruchtungsfähige Samenkörper. Von den 4 Theilproducten der Eimutterzelle entwickelt sich nur eins zum Ei. Nur ist nicht zu vergessen, dass die Uebereinstimmung in der Zahl der Theilproducte von Eizelle und Spermatogonie nicht bei allen Wesen in der Weise vorhanden ist, wie bei der Ascaris megalocephala. Es gehen aus der Wirbelthierspermatogonie, den Spermatogonien der Insecten und vieler anderer Thiere, mehr Samenkörper oder Samenfäden hervor, als Richtungskörper und befruchtungsfähiges Ei zusammen. Der letzte Theilungsprocess der Geschlechtszellen muss eine besondere Bedeutung haben, weil er mit grosser Constanz in allen Classen des Thierreiches, ja sogar in Abtheilungen des Pflanzenreiches, beobachtet wird. Eikern und Samenkern besitzen nur die halbe Zahl der Kernsegmente eines Normalkernes. WEISMANN bezeichnet diesen bei der Reife der Geschlechtsproducte stattfindenden, einzig dastehenden Theilungsprocess als Reductionstheilung, und diese ist eine Vorbedingung für den Befruchtungsprocess.

Das Wesen des Kerntheilungsprocesses und der Zellvermehrung. Die Annahme SCHWANN'S, dass aus einem Keimmutterboden Zellen direct entstehen können, erwies sich durch weitere Forschungen (v. VIRCHOW, KÖLLIKER u. A.) als unhaltbar; vielmehr gelangte der Satz VIRCHOW'S: »Omnis cellula e cellula« zur allgemeinen Anerkennung. Die Mutterzelle eines jeden sich bildenden Wesens ist die befruchtete Eizelle und somit die erste Anlage eine geschlechtliche. Eine stellenweise vorkommende Parthenogenese wird immer wieder durch geschlechtliche Zeugung unterbrochen. Die aus der befruchteten Eizelle sich ableitenden Zellen theilen sich aber ausnahmslos ohne neue Befruchtung ungeschlechtlich. Wenn eine Zelle eine für sie eigenthümliche Maximalgrenze ihres Wachsthums erreicht hat, theilt sie sich in 2 neue Zellen, ihre Tochterzellen. Dieser Vorgang findet statt durch directe, die sogenannte amitotische Theilung oder die indirecte, die sogenannte mitotische Theilung. Nur bei der mitotischen Zellvermehrung theilt sich die Kernsubstanz in genau gleiche Theile, bei der amitotischen Theilung scheint sie durchaus nicht immer in gleichen Mengen in die Tochterzellen überzu gehen. Lange Zeit hielt man die amitotische Kerntheilung für die einzige. Als dann später die mitotische bekannt wurde und in allen Geweben nachgewiesen war (FLEMMING, STRASSBURGER u. A.), hielt man zuerst diese für die allein bestehende, bis sich dann herausstellte, dass beide Arten der Zellvermehrung vorkommen; die mitotische allerdings in der Mehrzahl der Fälle. Das erste Zeichen der beginnenden mitotischen Kerntheilung ist eine Vergrösserung des Kernes und eine Trennung der verschiedenen im ruhenden Kern vorhandenen chemischen Substanzen, sowie Auflösung der Kernmembran.

Durch Färbemittel ist die gesetzmässige Anordnung des Nuclein deutlich zu erkennen und hat dieselbe in ihren Einzelnheiten sehr genau verfolgt werden können, während in Betreff der übrigen Kernsubstanzen noch wenig bekannt ist. Bei der Vorbereitung zur Theilung zieht sich das leicht färbbare Nuclein, daher Chromatin genannt, welches im ruhenden Kerne in Form eines Gerüstwerkes angeordnet ist, zu einzelnen compacten Fadenstücken zusammen, und es bildet sich eine constante Zahl sogenannter Chromosomen oder Kernsegmente. Darauf findet eine genaue Längstheilung

Fig. 40.

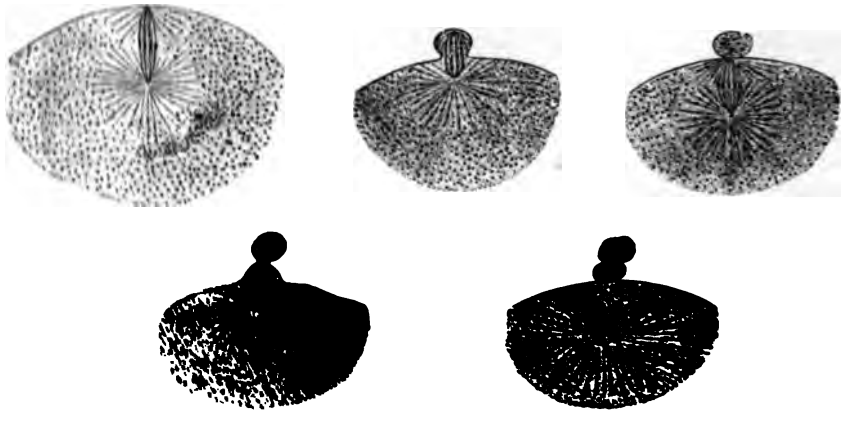


Stadien der Kerntheilung, nach Rabl.

der Chromosomen statt, so dass jedes in 2 gleiche Theile zerfällt, welche genau in der Mitte der Kerntheilungsfigur in regelmässiger Weise angeordnet sind. Eine Zeit lang bleiben diese Tochtersegmente parallel verlaufend und eng verbunden, dann weichen sie in 2 Gruppen auseinander, vertheilen sich in gleicher Zahl auf die Tochterzellen und sind die Grundlage für die bläschenförmigen Kerne derselben. Während des Vorganges der Kernsegmentirung treten zwei Pole auf, bestehend aus je einem kleinen, schwer färbbaren Körperchen, Pol-Centralkörperchen oder Centrosoma genannt. Diese

Pole bilden für alle Zellbestandtheile die Mittelpunkte ihrer Anordnung. Zwischen den Centralkörperchen bildet sich aus zahlreichen, sehr feinen, parallel angeordneten Spindelfäserchen die Kernspindel aus. Die Anordnung des Zellinhaltes um die Centralkörperchen ähnelt sehr den am Ende eines Magneten haftenden Eisenfeilspänen. Centralkörperchen, Spindel und die beiden Plasmastrahlungen bezeichnet FLEMMING als den achromatischen Theil der Kerntheilungsfigur im Gegensatze zu dem durch Anordnung des Nucleins entstandenen chromatischen Theil der Figur. Man hält zur Zeit das Centrosoma für das die Dynamik der Theilung beherrschende »Organ« der Zelle, welches sich ähnlich wie die Chromosomen durch Theilung von einer Zellengeneration auf die andere forterbt. Die Zelltheilung wird eben dadurch eingeleitet, dass das Centrosoma sich theilt und seine Theilstücke, jedes von einer Kugel specifischen Plasmas umgeben, auseinanderrücken und die Centren für die beiden zu bildenden Tochterzellen darstellen.

Fig. 41.



Abspaltung der beiden Polkörperchen durch wiederholte mitotische Theilung der Keimbläschen im Ei von Asterias glacialis.

Vorgänge beim Reifen der Zeugungsstoffe (Fig. 41). Sie beginnen beim Ei mit Veränderungen am Keimbläschen. Am genauesten sind diese Vorgänge an kleinen durchsichtigen Eiern wirbelloser Thiere, wie der Echinodermen, Schnecken und Nematoden, zu beobachten, und es zeigt sich, dass das Keimbläschen unter Schrumpfung, während es im Centrum des Eies liegt oder allmälig an die Peripherie des Dotters rückt, seine Membran verliert und eine Kernspindel ausbildet, wie sie im Thier- und Pflanzenreich im Vorbereitungsstadium der Zelltheilung sich regelmässig findet. Die Kernspindel stellt sich in die Richtung eines Eiradius ein und berührt mit einer Spitze die Dottermembran. Sie wandert also, wenn sie schon im Eicentrum gebildet war, an die Peripherie des Eies, wie es bei anderen Species das unveränderte Keimbläschen schon gethan hatte. Hier wölbt sich die Dottermembran zu einem kleinen Hügel nach aussen, in den die Spindel zur Hälfte hineinragt, welcher sich dann an seiner Basis mit der Hälfte der Spindel als kleine Zelle vom Dotter abschnürt. Die in diesem zurückgebliebene Spindelhälfte ergänzt sich, ohne in das bläschenförmige Ruhestadium des Kernes eingetreten zu sein, zu einer ganzen Spindel, und nun wiederholt sich der oben beschriebene Vorgang. Nach Ausstossung der zweiten Polzelle, früher meist Richtungskörper genannt, bildet sich aus der beim letzten Theilungsprocesse in der Dotterrinde zurückgebliebenen Kernspindelhälfte ein neuer kleiner, bläschenförmiger Kern und wandert mehr nach der Mitte des Eies hin. Der so entstandene Kern des reifen Eies ist demnach vom

Keimbläschen des unreifen Eies durchaus zu unterscheiden. Die Bildung von Polzellen und die damit zusammenhängende Umwandlung des Keimbläschens in einen viel kleineren Eikern, ist ein im Thierreich allgemein verbreiteter Vorgang. Bei den Säugethieren (Kaninchen und Maus) ist durch VAN BENEDEN, TAFANI und L. GERLACH in neuerer Zeit festgestellt worden, dass mehrere Wochen vor dem Platzen des GRAAF'schen Follikels das Keimbläschen an die Oberfläche des Eies rückt, durch Mitose ein oder zwei unter der Zona pellucida gelegene Polzellen abscheidet und im Rest den Eikern darstellt.

Obwohl die Reifeerscheinungen des Eies noch nicht sehr genau bekannt sind, so kann zur Zeit doch als sicher gelten, dass Eier mit Keimbläschen niemals befruchtungsfähig sind, dass vielmehr das Keimbläschen nur zum Theil als Eikern im Ei verbleibt und gleichzeitig Polzellen ausgestossen werden.

Der Befruchtungsvorgang. Das Eindringen des Spermatozoon in das Ei ist zuerst von FOL bei Echinodermen genau verfolgt worden. Zahlreiche Spermatozoen dringen in die Gallerthülle dieser Eier ein, aber nur dasjenige, welches sich zuerst der Eihülle auf eine gewisse Entfernung genähert hat, gelangt in das Innere des Eies. Diesem sendet das Ei einen homogenen Protoplasmakegel (Empfängnisshügel) entgegen, der mit dem Kopf des Spermatozoon verklebt und diesen in das Eiinnere hineinzieht. Dann bildet sich die Dotterhaut aus, welche allen übrigen Spermatozoen den Eintritt in's Ei unmöglich macht. O. HERTWIG hatte vorher beobachtet, dass nach Zusatz von Samen in der histologischen Structur der Eier nach 5 bis 10 Minuten eine Veränderung eintritt. Ganz nahe an der Eioberfläche erscheint eine Ansammlung homogenen Protoplasmas, um welche sich die Dotterkörnchen in radialen Reihen anordnen. In dem körnchenfreien Centrum befindet sich ein kleiner homogener Körper, der sich bei geeigneter Conservirung und Färbung der Eier wie der Eikern lebhaft roth tingirt, der HERTWIG'sche Spermakern. Das Eindringen des Spermatozoon selbst hatte O. HERTWIG nicht beobachten können, aber das constante Auftreten dieses neuen Kernes 5—10 Minuten nach Zutritt des Spermas, sowie die früheren Beobachtungen BÜTSCHLI's 1875 machten es zweifellos, dass es sich um den Kopf eines Spermatozoon handle. Die Untersuchungen FOL's haben dieses nur bestätigt. Der Spermakern wandert dann, umgeben von einer Strahlensonne, gegen den Eikern hin, um schliesslich mit ihm zu verschmelzen. Diesen aus der Vereinigung von Ei und Spermakern gebildeten Kern, mit dessen Theilung die Embryonalentwicklung eingeleitet wird, bezeichnet HERTWIG als den Kern der ersten Furchungskugel, als ersten Furchungskern. Die Befruchtung besteht demnach in der Vereinigung zweier geschlechtlich differenzirter Zellen. Dieser von O. HERTWIG für das Seeigelei festgestellte Befruchtungsprocess hat sich als ein für das ganze Thierreich und durch STRASSBURGER's Untersuchungen auch für das Pflanzenreich giltiger Vorgang erwiesen.

Für die genauere Kenntniss des vorstehend in seinen Hauptmomenten geschilderten Befruchtungsvorganges ist noch Folgendes ermittelt worden: Bei manchen Thieren (bei Arthropoden, bei Fischen u. s. w.) sind die Eier, ehe sie befruchtet werden, von einer dicken und festen, für die Samenfäden undurchdringlichen Hülle eingeschlossen. An einer bestimmten Stelle der Eihülle findet sich bei solchen Eiern bald eine, bald mehrere kleine Oeffnungen (Mikropylen), durch welche Samenfäden in das Innere des Eies eindringen können.

Der äusseren Copulation der Samenzelle und der Eizelle folgen Vorgänge im Inneren des Dotters, welche als innerer Befruchtungsact zusammengefasst

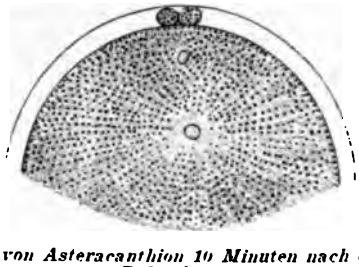
werden können. Der Samenfaden hört nach dem Eindringen in das Ei bald zu schlagen auf und ist nicht mehr wahrnehmbar. Der Kopf schwillt durch Flüssigkeitsaufnahme zu einem kleinen Bläschen an, dem Samenkern. Unmittelbar vor ihm, an seiner nach der Eimitte zu gerichteten Seite ist von

Fig. 42.

1. Stadium. 2. Stadium.

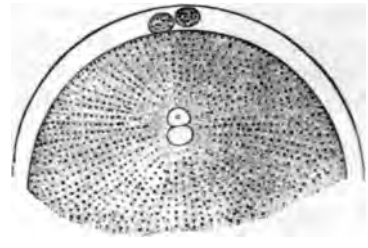
Eindringen eines Spermatozoon in das Ei der Ascaris megalocephala nach Präparaten von M. NUSSBAUM. (Die Eier sind bis zur Hälfte abgebildet.)

Fig. 43.



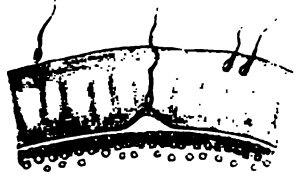
Ei von Asteracanthion 10 Minuten nach der Befruchtung.

Fig. 44.



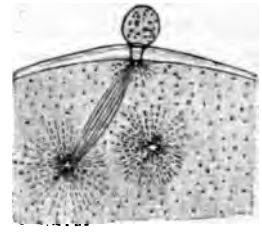
Vereinigung vom Sperma und Eikern zum Furchungskern.

Fig. 45.



Eindringen der Spermatozoen in die Gallerthülle des Eies von Asteracanthion.

Fig. 46.



Ei von Scorpaena scrofa 35 Minuten nach der Befruchtung.

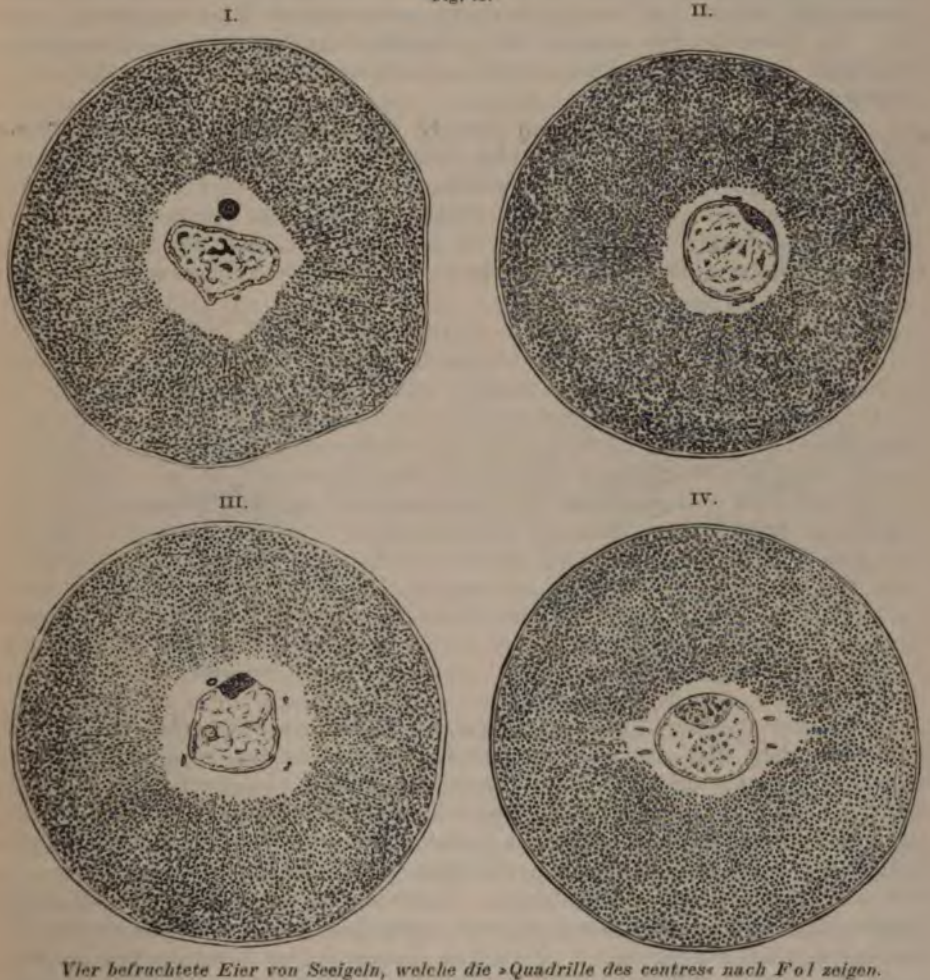
Fig. 47.

Spermakern und Eikern beim befruchteten Froschei vor der Bildung des Furchungskernes.

FOL ein noch viel kleineres Körperchen aufgefunden worden, um welches sich Dottermasse in radiären Bahnen anzuordnen beginnt und eine auf grössere Entfernung ausgedehnte Strahlenfigur (einen Stern) bildet. FOL *nennt dieses*, wahrscheinlich vom Mittelstück des Samenfadens abzuleitende

Gebilde Spermacentrum (männliches Centralkörperchen). Dicht am Eikern, an seiner vom Samenkern abgewendeten Seite, findet sich entsprechend das Ovocentrum (weibliches Centralkörperchen). Ei und Samenkern ziehen sich nun gleichsam gegenseitig an und wandern durch den Dotter einander entgegen. In der Mitte des Eies treffen sie sich und werden hier zunächst von einem körnchenfreien Protoplasmahof und auswärts von diesem von einer gemeinsamen Strahlung eingeschlossen (Sonnenstadium und Aureole von Fol). In etwa 20 Minuten verschmelzen dann Ei und Samenkern zum einfachen Keim oder Furchungskern. In dem dann sich

Fig. 48.



Vier befruchtete Eier von Seeigeln, welche die »Quadrille des centres« nach Fol zeigen.

bildenden gemeinsamen Kernraum ist die vom Samenfaden abstammende Substanz noch längere Zeit als eine gesonderte körnige, leicht färbbare Nucleinmasse zu erkennen. Die Centralkörperchen liegen im homogenen Protoplasmahof, an entgegengesetzten Punkten des Keimkernes. Sie strecken sich bald in tangentialer Richtung zur Oberfläche desselben, nehmen die Hantelform an und theilen sich schliesslich in zwei Hälften, die auseinander weichen. Sie führen dann eine kreisende Bewegung (Quadrille von Fol) um den Keimkern aus und vereinigen sich mit den entsprechenden Theilhälften des männlichen, beziehungsweise weiblichen Centralkörperchens zu den Centralkörperchen der ersten Theilungsfigur.

Alle weiteren Veränderungen finden nun wie bei der oben beschriebenen Kerntheilung der Zellen überhaupt statt und kann daher mit der Bildung der Centralkörperchen der ersten Theilungsfigur der Befruchtungsvorgang als abgeschlossen betrachtet werden.

Da man bei der Zelltheilung das Chromatin nach der Art, wie es sich bei der Theilung verhält, als einen der wichtigsten Zellbestandtheile ansehen muss, fragt es sich nun, besonders mit Rücksicht auf die Auffassung des Vererbungsproblems, ob Ei und Spermakern in ihren Bestandtheilen gleichwerthig sind oder nicht. Im Seeigelei vereinigt sich ein relativ grosser Eikern mit einem kleinen Spermakern zum ersten Furchungskern. Sind aber die Kernbläschen einmal mit einander verschmolzen, so lassen sich männliche und weibliche Bestandtheile an diesem Objecte nicht mehr unterscheiden.

E. VAN BENEDEN hat nun an dem Ei des Pferdespulwurmes ein Object gefunden, bei welchem Eikern und Spermakern nicht in allen Fällen im bläschenförmigen Stadium verschmelzen, sondern bis zur Ausbildung der Theilungsfigur der ersten Furchungskugel selbständig bleiben. In diesen Eiern dringt der Spermakern schon in das unreife Ei ein und wird schliesslich dem Eikern vollkommen gleichartig. Jeder Geschlechtskern macht dann

Fig. 49.

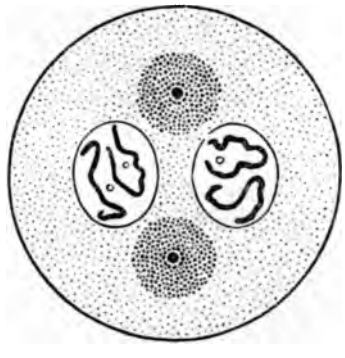
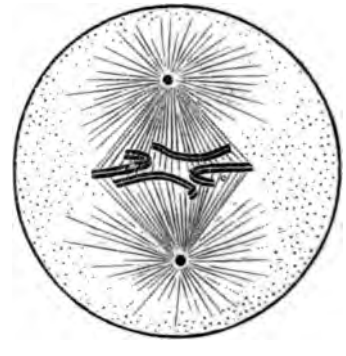


Fig. 50.



in der Regel die zur Theilung führenden Metamorphosen für sich durch. In beiden zieht sich das chromatische Gerüst zu zwei bandförmigen Chromosomen zusammen und die noch immer getrennten väterlichen und mütterlichen Chromosomen sind in Grösse, Form und sichtbarer Structur vollkommen identisch (s. Fig. 49). Die Kernbläschen lösen sich dann auf und die Chromosomen bleiben allein als geformte Bestandtheile der Kerne zurück, direct in's Protoplasma eingebettet. Unterdessen haben sich die bei jeder Zelltheilung auftretenden Centrosomen, umgeben von radial angeordneten Protoplasmafäden ausgebildet. Zwischen diesen beiden Centren ordnen sich dann die vier bandförmigen Chromosomen zu einer äquatorischen Platte. VAN BENEDEN bestätigte die Beobachtung FLEMMING's, dass jedes Chromosom sich der Länge nach in zwei gleiche Hälften spaltet, und dass von den beiden aus einer Schleife entstandenen Hälften je eine jedem Pole zugeführt wird (s. Fig. 50). Jede der primären Furchungszellen erhält demnach zwei rein väterliche und zwei rein mütterliche Chromosomen. Demnach erbt sich die im Ei bestehende Combination des väterlichen und mütterlichen Chromatins auf alle späteren Körperzellen in continuirlicher Folge fort.

Polyspermie schien bis in die neueste Zeit pathologisch zu sein. *O. und R. HERTWIG* und FOL haben für das Seeigelei festgestellt, dass in

Folge Einwirkung narkotischer Mittel (Chloral, Chinin) oder durch mechanische und thermische Beeinflussung jedes Ei gezwungen werden kann, mehrere Spermatozoen aufzunehmen. Durch diese Agentien findet eine Lähmung der Functionen des Eies für einige Zeit statt und gelangt die Dotterhaut nicht zur Ausbildung. Es scheint aber, dass, wenn mehrere Spermaköpfe sich an der Befruchtung betheiligen, die Entwicklungsvorgänge stets pathologisch werden und die Missbildungen absterben. HERTWIG, RÜCKERT, OPPEL haben dann gezeigt, dass, falls mehrere Spermaköpfe eingedrungen sind, diese doch keinen Antheil an der eigentlichen Befruchtung haben. Dieselben liefern durch successive Theilungen eine grössere Anzahl von Tochterkernen, die man als Dotter oder Mesocytenkerne schon länger kannte. Am Aufbau des Embryo nehmen sie keinen Antheil.

Nach dem Mitgetheilten können wir zur Zeit bereits eine auf eine ansehnliche Reihe von Thatsachen gestützte Theorie der Befruchtung aufstellen. Das Wesentliche des Befruchtungsvorganges ist die Vereinigung zweier von verschiedenen Geschlechtszellen abstammender Zellenkerne, eines Ei- und eines Samenkernes. Dabei vereinigen sich 1. gleiche Mengen männlicher und weiblicher färbbarer Kernsubstanz, 2. die zwei Theilhälften eines männlichen Centralkörperchens mit den entsprechenden Theilhälften eines weiblichen Centralkörperchens. Aus dieser Verschmelzung entstehen die zwei Centralkörperchen der ersten Kerntheilungsfigur. Die Reifung der Geschlechtsproducte ist ein Vorbereitungsprocess für den Befruchtungsact. Durch die Bildung zweier Polzellen beim unreifen Ei und durch die zweimalige, ohne dazwischen liegende Ruhepause, erfolgende Theilung der Samenmutterzellen wird in einfachster Weise verhindert, dass durch die im Befruchtungsact erfolgende Verschmelzung zweier Kerne die Nucleinmasse und die Kernsegmente auf das Doppelte des für die betreffende Thierart geltenden Normalmasses gebracht wird. Durch den Reifeprocess wird sowohl die männliche wie die weibliche färbbare Kernsubstanz ihrer Masse und der Zahl der Kernsegmente nach, aus denen eine jede entstanden ist, auf die Hälfte eines Normalkernes reducirt. Erst durch die Verschmelzung zweier solcher Kerne bei der Befruchtung wird die Substanzmasse und die volle Zahl der Segmente eines Normalkernes wieder hergestellt.

Aus dieser Befruchtungstheorie ergiebt sich für die Vererbungstheorie Folgendes: Die befruchtenden Substanzen sind die Träger der vererbbaren Eigenschaften. Die weiblichen Kernsubstanzen übertragen die Eigenschaften der Mutter, die männlichen Kernsubstanzen die Eigenschaften des Vaters auf das neuentstehende Geschöpf. Der Kern erscheint als das eigentliche Befruchtungs- und Vererbungsorgan der Zelle, in ihm scheint eine dem Stoffwechsel der Zelle mehr entzogene Substanz (das Idioplasma NAEGELE'S) abgelagert zu sein.

Obwohl nun durch die angeführten Thatsachen die nucleäre Vererbungstheorie O. HERTWIG'S und STRASSBURGER'S in hohem Grade wahrscheinlich gemacht ist, kann man ihr eine genügende Beweiskraft noch nicht zusprechen. Der von M. NUSSBAUM schon vor HERTWIG und STRASSBURGER aufgestellte Satz, dass Befruchtung und Conjugation eine Copulation zweier homologer Zellen sind, Kern mit Kern, Protoplasma mit Protoplasma weist dem Kern nicht die ausschliessliche Rolle als Träger der Vererbungsqualitäten zu, da bei der Befruchtung die Vereinigung des Protoplasma von Ei und Samen gleichfalls statthat und vor der ersten Theilung auch im Protoplasma ganz bedeutsame, am lebenden Ei der Ascaris nigro-venosa gut nachweisbare Veränderungen auftreten. Freilich sind wir Mangels geeigneter Färbemethoden noch nicht so weit in der Erkenntniss der mechanischen Vorgänge im Protoplasma vorgeschritten, als dies für die Zellkerne der Fall ist. Vor der Ent-

deckung der Theilungserscheinungen im Kern schrieb man dem Protoplasma Alles zu; man wird sich hüten müssen, nach Auffindung geeigneter Erscheinungen an den Zellkernen gelegentlich der Befruchtung und Theilung dem Protoplasma jeden Antheil abzusprechen, da es doch einmal vorhanden ist und eine zeitweise Ueberholung der Kenntnisse vom Wesen der Kerntheilung durch neue, das Protoplasma betreffende Entdeckungen nicht ausgeschlossen ist.

Durch HERTWIG'S, FOL'S, STRASSBURGER'S, VAN BENEDEN'S Entdeckungen ist so mit dem schon von KEBER aufgestellten Satze, dass die Eigenschaften beider Erzeuger in Folge materieller Vermischung von Ei und Samen auf die Kinder vererbt werden, eine reelle morphologische Basis gegeben worden. Die von M. NUSSBAUM und nach ihm von A. WEISMANN beigebrachten Thatsachen über die erste Anlage der Geschlechtsproducte erklären auch die Vererbung der Eigenschaften entfernter Ahnen.

Da es nicht angängig erscheint, die grosse Zahl der für die obige Darstellung unserer heutigen Kenntnisse der Befruchtung in Frage kommender Arbeiten hier einzeln anzuführen, sei in erster Linie auf das Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte des Menschen und der Wirbelthiere von OSCAR HERTWIG (4. Aufl., Jena 1893, Gustav Fischer) hingewiesen. Hinter den einzelnen Abschnitten findet sich eine übersichtliche Angabe der betreffenden Gesammtliteratur.

Die Literatur der neuesten Zeit findet sich beim Artikel »Befruchtung« von BOVERI in den Ergebnissen der Anatomie und Entwicklungsgeschichte, herausgegeben von F. MERKEL und R. BONNET (1892 und 1893, Wiesbaden J. F. Bergmann). *W. Kochs.*

Begattung, s. Zeugung.

Beggiatoa. Eine saprophytische Pflanzengattung, welche von ZOPF[1]) und Anderen zu den Bakterien gezählt wird, während die KOCH'sche Schule der Ansicht ist, dass sie »sicherlich nicht zu den Bakterien zu rechnen«[2]) sei. Die zu Beggiatoa gehörigen Arten sind Wasserbewohner. Sie finden sich sehr häufig im Wasser, in welchem organische Substanzen faulen, in Fabrikabwässern, in Schwefelthermen. Beggiatoa bildet festsitzende, gegliederte Fäden, welche einen deutlichen Gegensatz von Basis und Spitze erkennen lassen, und in deren Zellen krystallinischer Schwefel eingelagert ist in Form stark lichtbrechender Körnchen. Am verbreitetsten ist Beggiatoa alba (VAUCH). Weitere Arten sind B. roseo-persicina (ZOPF) und B. mirabilis (COHN).

Literatur: [1]) ZOPF, Die Spaltpilze. Breslau 1885, 3. Aufl., pag. 98 ff. — [2]) C. FRÄNKEL, Grundriss der Bakterienkunde. Berlin 1890, 3. Aufl., pag. 11. *Carl Günther.*

Behen. Semina s. nuces und Oleum Behen, Samen und das aus denselben gepresste Oel von Moringa disperma, dem Ricinusöl ähnlich wirkend.

Behring'sches Gesetz, s. Blutserumtherapie.

Bejer oder Montemeyor, spanische Provinz Caceres. Schwefeltherme von 42° C. von geringem Salzgehalt, Stark besucht. *B. M. L.*

Beischlaf (forensisch). Der Beischlaf kommt vor Gericht vorzugsweise in zwei Kategorien von Fällen in Betracht: erstens in solchen, wo es sich um die Fähigkeit zur Ausübung des Beischlafes handelt und zweitens, wenn der Beischlaf unter Umständen stattfand oder stattgefunden haben soll, unter welchen das Gesetz denselben verpönt und mit mehr weniger hohen Strafen belegt. Hier soll nur die zweite Kategorie von Fällen im Auge behalten werden, da die erste bei der Zeugungsfähigkeit besprochen werden wird.

Der gesetzwidrige Beischlaf wird gemeiniglich als »Nothzucht« bezeichnet und dieser Ausdruck auch in einzelnen Strafgesetzen, z. B. im

österreichischen, gebraucht, während derselbe im deutschen Strafgesetze nicht mehr vorkommt. Doch bezieht sich dieser Ausdruck nur auf jene Fälle, in denen der Beischlaf entweder gegen den Willen der Betreffenden stattfand oder mit Kindern ausgeübt wurde, während die leichteren Formen des gesetzwidrigen Beischlafes, wie Kuppelei, Verführung u. dergl., weder im Strafgesetz, noch in der vulgären Sprache unter den Begriff der »Nothzucht« fallen.

Die Aufgabe des Gerichtsarztes in solchen Fällen ist im Allgemeinen eine dreifache. Er hat *A.* den stattgehabten Beischlaf zu constatiren, *B.* die Umstände zu untersuchen und zu begutachten, unter welchen der Beischlaf ausgeübt wurde und *C.* eventuelle Folgen eines solchen Beischlafes zu prüfen und im strafrechtlichen Sinne zu qualificiren.

A. Zur Diagnose des stattgehabten Beischlafes sind heranzuziehen die anatomischen Veränderungen an den weiblichen Genitalien, der Nachweis von Sperma in oder an den Genitalien, beziehungsweise an Wäschestücken und (eventuell) der Nachweis einer virulenten Affection. Auf erstere ist selbstverständlich in der Regel nur dann zu reflectiren, wenn der betreffende Coitus der erste gewesen war oder gewesen sein soll, da, sobald einmal die Defloration stattgefunden oder die betreffende Person vielleicht schon geboren hatte, der einzelne Beischlaf, besondere Fälle ausgenommen, keine weiteren Veränderungen an den Genitalien mehr erzeugt. Die auffälligste und daher wichtigste Veränderung, welche durch die Defloration in der Regel erfolgt, ist die Läsion des Hymen und das Verhalten des letzteren zu untersuchen daher die erste Aufgabe des Gerichtsarztes. Der Grad der Läsion ist hauptsächlich bedingt durch die Dimensionsverhältnisse der beiderseitigen Genitalien, insbesondere durch das Verhältniss der Grösse des gesteiften Gliedes zur Weite der Hymenöffnung, und wird ausserdem beeinflusst durch die individuelle Resistenzfähigkeit und Form der Scheidenklappe. Bekanntlich giebt es auch bei erwachsenen Mädchen bezüglich der Weite der Genitalien und der Hymenöffnung vielfache Unterschiede, und es ist begreiflich, dass unter sonst gleichen Verhältnissen desto grössere Verletzungen am Hymen vorkommen werden, je enger die genannten Theile sich gestalten. Doch kommen im Allgemeinen seltener förmliche Zerreissungen des Hymen zu Stande, als vielmehr nur radiäre, vom freien Hymenrande ausgehende Einrisse der betreffenden Schleimhautduplicatur, die mehr weniger tief sich erstrecken, häufig nur die Randpartie betreffen, aber auch bis zur Vaginalwand reichen können. Unterschiede, die sich bezüglich der Festigkeit des Hymen, sowie bezüglich seiner Form ergeben, werden unter dem Schlagworte Hymen besprochen werden; hier sei nur erwähnt, dass das Hymen desto leichter und desto tiefer einreisst, je zarter dasselbe ist, und dass durch die Form der Scheidenklappe die Beschaffenheit der Läsion desselben beim ersten Coitus insoferne beeinflusst wird, als einerseits durch dieselbe die Gestalt der Hymenöffnung und die Widerstandsfähigkeit des Hymens selbst bedingt ist, andererseits weil die Form einen unverkennbaren Einfluss auf die Zahl der erfolgenden Einrisse ausübt, sowie auf die Stelle, wo dieselben zu Stande kommen. So zerreisst das lippenförmige Hymen meist an der unteren Brücke, derart, dass die seitlichen Lappen unverändert stehen bleiben, das halbmondförmige meist an zwei seitlichen, symmetrisch gelegenen Stellen seiner Concavität, so dass ein mittlerer und zwei seitliche Lappen resultiren, das ringförmige Hymen aber an mehreren unregelmässigen Stellen; doch spielt in allen diesen Fällen auch die Zahl und Anordnung der von den Columnae rugarum und den Scheidenrunzeln auf die Hinterfläche des Hymens sich fortsetzenden Stützpfeiler eine Rolle, indem das Hymendiaphragma zwischen je zwei solchen Pfeilern dünner ist und daher leichter zerreisst. Die Stärke der Blutung bei der Defloration hängt von der Zahl und Tiefe der Einrisse, sowie von der Dicke und dem Gefässreichthum des

Hymens ab. Im Allgemeinen ist sie selten beträchtlich, in der Regel ganz unbedeutend. Ausnahmsweise kann sie bedeutend und selbst gefährlich werden, namentlich wenn der Riss bis in den Insertionsring des Hymens eindrang, und bei Hämophilie. Die Verheilung erfolgt in der Regel in wenigen Tagen ohne auffällige Erscheinungen mit Zurücklassung von mehr weniger tiefen Einkerbungen, welche nicht zu verwechseln sind mit congenitalen Einkerbungen des Hymenrandes, die als solche durch ihre Lage, sowie durch den Abgang von narbiger Veränderung der Schleimhaut in der betreffenden Einsenkung sich unterscheiden. Doch ist diese Unterscheidung keineswegs immer eine leichte, sondern kann sich desto schwieriger gestalten, je seichter die Einkerbung ist und je dünnere Partien sie betrifft. Die Untersuchung, ob die häufig vorhandene feine Zähnelung oder Fimbrienbildung am freien Rande des Hymens auch auf den Rand der betreffenden Kerbe übergeht, kann die Unterscheidung wesentlich erleichtern.

Wurde eine Läsion des Hymens nachgewiesen, so ist stets an die Möglichkeit zu denken, dass dieselbe auch anderweitig entstanden sein konnte, namentlich durch den gewaltsam eingebrachten Finger eines anderen Individuums. Besonders bei Kindern ist diese Möglichkeit im Auge zu behalten, auch schon deshalb, weil eine solche Handlung vom Strafgesetz im Allgemeinen weniger streng bestraft wird, als der gesetzwidrige Beischlaf. Auch durch zufällige Traumen, diphtheritische und venerische Geschwüre, durch Noma und Variola kann das Hymen verletzt, beziehungsweise zerstört werden, dagegen ist eine Läsion desselben durch Onanie nur ausnahmsweise zuzugeben, da letztere aus begreiflichen Gründen nicht in so brutaler Weise geübt wird und überdies in der Regel nur in Manipulationen an der Klitoris und an den Nymphen besteht. Am ehesten könnte eine solche Läsion durch den eigenen Finger geschehen, wenn Ekzeme, Oxyuris vermicularis und ähnlich stark juckende Processe die Manipulation, respective das Kratzen an den Genitalien veranlasst haben. Ein selbständiges Zerreissen des Hymens durch plötzliches heftiges Auseinanderspreizen der Füsse, z. B. bei Sprung, Fall u. dergl., ist nicht möglich, doch sah TARDIEU (Attentats aux moeurs. 1878, pag. 83) bei zwei Kindern nach einem Sturze einen scharfbegrenzten Einriss der untersten Partie der Vulva entstehen, welcher auf das Hymen und einen Theil der hinteren Commissur übergriff. Auch der Unterzeichnete hat einen solchen Einriss bei einem 2jährigen Kinde gesehen, dem ein Wagen über Brust und Kopf gegangen war. Ein angeborenes Fehlen des Hymens gehört wohl zu den allerseltensten Erscheinungen. Von MASCHKA wird ein solcher Fall erwähnt. Andererseits ist nicht zu übersehen, dass die Scheidenklappe trotz erfolgtem, selbst mehrmaligem Coitus sich unverletzt erhalten kann. So dann, wenn der Coitus nur im Vestibulum stattfand, weil entweder die Festigkeit des Hymens oder, wie bei Kindern, die Enge des Genitalcanales ein tieferes Eindringen des Gliedes verhinderte; ferner trotz vollständigem Coitus, wenn die Hymenöffnung weit, das Hymen dehnbar war oder nur einen niedrigen schlaffen Saum darstellte, insbesondere aber bei dem sogenannten gelappten Hymen, da letzteres sich beim Einführen des Gliedes wenig oder gar nicht spannt, sondern die betreffenden Lappen einfach bei Seite geschoben werden. Der Befund eines erhaltenen Hymens bei zum ersten Male Schwangeren ist keine besonders seltene Erscheinung, und dasselbe kann sogar einen Abortus, nicht aber die Entbindung mit einem lebensfähigen Kinde überstehen. Eine vollständige Zerreissung des Hymens und die Bildung der sogenannten Carunculae myrtiformes erfolgt überhaupt erst durch die erste Entbindung, während vor dieser sich die ursprüngliche Form des Hymens aus seinen Lappen noch erkennen und gewissermassen noch reconstruiren lässt.

Andere Beschädigungen der Genitalien, als die des Hymens, beim ersten Coitus gehören zu den Seltenheiten und betreffen fast ausschliesslich

Kinder. Am häufigsten wurden Einrisse des Schambändchens beobachtet in einzelnen Fälle auch solche der Nymphen und selbst des Dammes. Auch Zerreissungen der Vagina wären nicht unmöglich, da man solche (s. unten die Literatur über Coitusverletzungen) auch nach freiwillig gestattetem Beischlafe beobachtet hat, doch ist in solchen Fällen immer wahrscheinlicher, dass dieselben durch brutales Einbohren des Fingers oder mehrerer Finger entstanden sind als durch den Penis, da letzterem eine solche Kraftleistung nicht gut zugemuthet werden kann.

Die Veränderungen, welche die weiblichen Genitalien durch wiederholt geübten Coitus erfahren, bestehen im Allgemeinen in einer fortschreitenden Erweiterung und Erschlaffung derselben, doch spielt die Häufigkeit geschlechtlicher Acte und das individuelle Verhalten der Genitalien eine wesentliche Rolle.

Durch den einzelnen Coitus werden ausser am Hymen keine wesentlichen Veränderungen veranlasst und die meisten, ja fast alle jene Befunde, welche, wie die Prallheit der grossen Schamlippen, das enge Anliegen derselben aneinander, die rosige Beschaffenheit der kleinen Schamlippen und das Bedecktsein derselben von den grossen, als Zeichen der Jungfrauschaft angeführt werden und durch die Defloration sich ändern sollen, sind nach keiner Richtung hin charakteristisch, sondern ihr Vorhandensein oder Fehlen theils durch Alters- und Ernährungsverhältnisse, theils durch individuelle Eigenthümlichkeiten bedingt, oder die Veränderungen sind solche, wie sie nicht durch einmaligen, sondern nur durch habituellen Coitus oder wie z. B. die Verlängerung und Schlaffheit der Nymphen auch durch Onanie gesetzt werden können.

Die subjectiven Erscheinungen während und nach der Defloration sind meist unbedeutend. Grössere Schmerzen treten nur nach gröberen Verletzungen oder Quetschungen der Genitalien auf. Schmerzen beim Gehen, Harn- und Kothlassen werden häufig angegeben. Nicht selten besteht durch einige Tage eine grössere Empfindlichkeit des Ostium vaginae, besonders an den Hymeneinrissen, die in einzelnen Fällen einen intensiven und längeren Charakter annehmen und bis zum Vaginismus sich steigern kann (TARDIEU).

Von begreiflicher Weise höchstem diagnostischen Werthe ist der Nachweis von Sperma. In frischen Fällen, besonders in Fällen von Lustmord, kann es gelingen, dasselbe in oder an den Genitalien selbst nachzuweisen. Insbesondere ist der Scheiden-, eventuell auch der Uterusschleim auf die Anwesenheit von Spermatozoiden zu untersuchen. Häufiger handelt es sich um nicht ganz frische Fälle, in welchen dann noch an der Wäsche, an den, den Genitalien nahen Partien derselben der Nachweis von Sperma gelingen kann. Den Vorgang bei solchen Untersuchungen s. unter Art. Samenflecke.

Der Nachweis einer virulenten Infection ist natürlich von wesentlichem diagnostischen Werthe, da eine anderweitige Ansteckung als durch einen Coitus wohl nur ganz ausnahmsweise sich ereignen dürfte. Es können katarrhalische und ulceröse Formen vorkommen. In beiden Fällen ist daran zu denken, dass sowohl katarrhalische als ulceröse Processe an den Genitalien auch ohne virulente Infection, insbesondere blos durch mechanische Reizung der betreffenden Theile, aber auch durch anderweitige, mit einem Coitus oder anderen unzüchtigen Handlungen in keiner Beziehung stehende Erkrankungen entstehen können, und dass die Unterscheidung solcher Processe von virulenten in specifischem Sinne keineswegs immer eine leichte ist. Was die virulente Blennorrhoe betrifft, so unterscheidet sich dieselbe im Allgemeinen durch das mehrtägige Incubationsstadium, die heftigeren Entzündungserscheinungen, die Profusion des Ausflusses, die mitunter, im Ganzen jedoch selten vorkommende Betheiligung der Urethra und die lange Dauer von anderweitigen, insbesondere blos traumatischen ähnlichen Affectionen. Doch ist keines der erwähnten Symptome für sich allein absolut charak-

teristisch, eher noch das Zusammentreffen mehrerer oder aller. In zweifelhaften Fällen wäre der Nachweis der NEISSER'schen Gonokokken anzustreben, deren Befund gegenwärtig fast allgemein als specifisch angesehen wird. Dagegen ist man nicht berechtigt, aus dem Misslingen dieses Nachweises allein und wegen desselben die virulente Natur der Affection mit Bestimmtheit in Abrede zu stellen, da es einestheils noch fraglich ist, ob die Gonokokken sich in allen Stadien des Processes finden und da es infectiöse Katarrhe der Genitalien zu geben scheint, die nicht durch Gonokokken, sondern durch andere Agentien (Mikroorganismen) veranlasst werden. Die syphilitische Initialsklerose ist verhältnissmässig leicht als solche zu erkennen, da die Induration, die geringe Eiterung die zögernde Vernarbung und das meist schon in den ersten vier Wochen erfolgende Auftreten indolenter Bubonen, später die bekannten Allgemeinerscheinungen dieselbe charakterisiren. Doch darf mit der eigentlichen Sklerose nicht jene Derbheit der Basis von solchen Geschwüren, die auf einer dichteren Unterlage, z. B. an der Glans selbst oder an der Uebergangsfalte des Präputiums sitzen oder das Oedem in der Umgebung von Geschwüren verwechselt werden. Der weiche Schanker ist weniger durch den speckigen Grund, als durch das rasche Weitergreifen des Geschwüres als solcher zu erkennen. Entzündliche Lymphdrüsenanschwellung und Vereiterung kann sowohl in Folge eines weichen Schankers, als in Folge eines traumatischen oder anderweitigen Geschwüres auftreten, doch ungleich häufiger im ersteren Falle (nach ZEISSL im Durchschnitte beiläufig in 40 von 100 eiternden Bubonen). Von Processen, die, abgesehen von den traumatischen, für specifisch virulente gehalten werden können, sind zu erwähnen: die Herpeseruption, gangränöse und diphteritische Processe und insbesondere das Noma.

In jedem Falle, in welchem eine virulente oder wenigstens verdächtige Affection sich findet, ist natürlich auch der Angeklagte in dieser Richtung zu untersuchen und zu constatiren, ob und welche Affectionen sich bei diesem finden, und ob die Natur und das Entwicklungsstadium der letzteren mit den bei dem weiblichen Individuum constatirten sich in solchem Einklange befinden, dass ein ursächlicher Zusammenhang zwischen beiden erkennbar ist. Beachtenswerth ist in dieser Beziehung, dass beim Tripper schon in den ersten 24 Stunden nach der Infection ein gewisses Jucken sich bemerkbar macht und die Schleimhaut sich rasch zu röthen beginnt, dass meist schon am 4.—6. Tage, seltener erst später eitrige Secretion auftritt, welche 14 Tage bis 3 Wochen dauert und dann in eine schleimige sich verwandelt, die entweder in wenigen Tagen heilt oder in einen chronisch-katarrhalischen Zustand übergeht. Das weiche Schankergeschwür kann schon am 6. Tage nach der Infection entwickelt sein, greift durchschnittlich 4—5 Wochen um sich und heilt dann binnen 14 Tagen. Die Entwicklung der typischen Initialsklerose erfordert mehrere Wochen (nach GRÜNFELD durchschnittlich 21 Tage) und bleibt dann mehrere Monate, mindestens 3, häufiger 8—10 Monate und länger, stationär, ebenso die meist in der 4. Woche auftretenden indolenten Bubonen, die trotz eingeleiteter, richtiger Behandlung monatelang bestehen können. Eruptionen an der Haut und an den Schleimhäuten des Mundes und der Nase scheinen niemals vor der achten Woche nach geschehener Infection aufzutreten.

Bemerkenswerth ist die Thatsache, dass auch Simulationen virulenter Ansteckung vorgekommen sind, wie insbesondere die von FOURNIER mitgetheilten Fälle beweisen, in deren einem heftige Vulvovaginitis durch Reiben der kindlichen Genitalien mit einer alten Schuhbürste und in einem anderen durch Einführung schmutziger Fetzen absichtlich erzeugt worden war.

B. Das Strafgesetz behandelt den Beischlaf als ein Verbrechen (Nothzucht), wenn derselbe entweder 1. durch lebensgefährliche Bedrohung oder *durch Gewalt* erzwungen, 2. wenn er an einer zu diesem Zwecke wehr- oder

willenlos gemachten oder 3. an einer anderweitig im Zustande der Wehr- und Willenlosigkeit befindlichen Person, oder endlich 4. wenn er mit Kindern unter 14 Jahren ausgeübt wurde.

Ad 1. Zu beurtheilen, ob der Beischlaf durch lebensgefährliche Drohung erzwungen wurde, ist nicht Sache des Arztes. Die Möglichkeit einer einfachen, das heisst, ohne gröbere Verletzungen bewirkten Ueberwältigung einer gesunden und wehrfähigen Weibsperson kann nicht, wie dies thatsächlich geschehen ist, ohne Weiteres negirt werden. Namentlich ist sie zuzugeben bei weniger kräftigen oder gar schwächlichen Frauenspersonen und gegenüber starken Männern. Aber auch bei kräftigeren Personen ist nicht zu übersehen, dass selbst energischer Widerstand schliesslich erlahmt, besonders unter dem Einflusse der Angst, dass Aergeres geschehen könnte. Die Umstände des Falles und die Prüfung des beiderseitigen Kräftezustandes müssen entscheiden. Ausserdem ist nach etwaigen Spuren erlittener Gewalt oder geleisteter Gegenwehr an beiden Theilen zu suchen, insbesondere im Gesichte, am Halse und an den Extremitäten und an oder in der Nähe der Genitalien.

Ad 2. Es ist hier insbesondere die Betäubung gemeint, die zu dem Zwecke herbeigeführt wurde, um während derselben den Coitus auszuüben. Eine solche kann sowohl durch mechanische als durch narkotische Mittel herbeigeführt werden. Ein Fall ersterer Art kam 1879 in Linz zur Verhandlung und betraf ein Individuum, welches eine grosse Zahl (wahrscheinlich gegen 40) mit Raub verbundener Nothzuchtattentate begangen hatte, nachdem es seine Opfer immer früher durch Würgen bewusst- und wehrlos gemacht hatte. Eine absichtliche Betäubung durch narkotische Mittel kommt ungleich seltener vor, als gewöhnlich gedacht wird. Viele solcher Angaben sind schon von vornherein ganz unglaubwürdig, so diejenigen, dass die Betreffenden durch plötzliches unerwartetes Vorhalten von narkotischen oder als solche verdächtigen Stoffen sofort betäubt und dann genothzüchtigt worden sind, da es keine Narcotica giebt, die augenblickliche Bewusstlosigkeit herbeiführen. Dagegen lässt es sich nicht leugnen, dass gewisse Narcotica oder ihnen nahestehende Substanzen, insbesondere Morphium, Chloralhydrat etc., auch ohne Wissen des betreffenden Individuums demselben beigebracht werden können. Dass eine Chloroformirung Schlafender möglich ist, wurde durch DOLBEAU (Annal. d'hygiène publ. Janv. 1874) experimentell bewiesen, da es ihm gelang, von 26 Schlafenden 10 zu chloroformiren, während die übrigen gleich anfangs erwachten und aufsprangen. Trotzdem ist eine verbrecherische Ausnützung dieser Thatsache nicht leicht zu befürchten, da der Versuch nur bei grosser Sachkenntniss und sorgfältigster Beobachtung gewisser Cautelen gelingt und beides bei Verbrechen kaum vorhanden oder ausführbar sein wird. Absichtliche Betäubung durch alkoholische Getränke käme wohl nur bei Kindern und ganz unerfahrenen erwachsenen Individuen in Betracht, da die Wirkung solcher Getränke allgemein bekannt ist und von einer Täuschung oder Irreführung der betreffenden Person wohl nur ganz selten, z. B. wenn andere Narcotica beigemengt wurden, die Rede sein kann.

Ad 3. Viel häufiger sind die Fälle, in denen ohne Zuthun des Thäters wehr- oder willenlose, oder vom Thäter in einer anderen Absicht bewusstlos gemachte, z. B. narkotisirte Individuen geschlechtlich missbraucht wurden. Es gehört hierher der Beischlaf an Individuen, die, obgleich bei Bewusstsein, entweder in Folge äusserer Momente, z. B. durch die zufällige Lage oder Fixirung des Körpers oder durch Lähmung, krankhafte Schwächezustände, verhindert waren, Widerstand zu leisten. Ferner an solchen, die zufällig, z. B. durch Ohnmacht oder durch eigenes Verschulden, z. B. wegen Berauschung oder in Folge zu anderen Zwecken eingeleiteter Narkose im bewusstlosen Zustande sich befanden, endlich der Beischlaf mit Geisteskranken. Letztere sind fast ausschliesslich Blödsinnige, seltener andere Geistesgestörte.

In beiden Fällen kommt es nicht blos darauf an, ob das betreffende Individuum geisteskrank, beziehungweise blödsinnig war, sondern auch, ob dieser Zustand dem Thäter als solcher bekannt war oder von ihm erkannt worden sein musste. Leichtere Formen des Blödsinnes, hysterisches Irresein und maniakalische Exaltationszustände können von Laien thatsächlich verkannt werden, was um so bemerkenswerther ist, als sowohl bei einzelnen Blödsinnigen als namentlich bei den letztgenannten Irsinnsformen gesteigerte geschlechtliche Erregbarkeit vorkommt und die Aeusserungen derselben von Laien falsch aufgefasst werden können. Anklagen gegen Aerzte wegen geschlechtlichen Missbrauchs von durch sie zu chirurgischen Zwecken Narkotisirten sind wiederholt vorgekommen. In solchen Fällen kann es sich auch nur um Hallucinationen oder Illusionen handeln, die unter dem Einflusse der Narkose entstanden und beim Erwachen in das Bewusstsein herübergenommen wurden. Dies beweist insbesondere einer dieser Fälle (Med. Times vom 14. November 1877), in welchem eine Dame gegen einen Zahnarzt eine solche Anklage erhob, obzwar bei der Operation, respective bei und während der Chloroformirung, zwei Assistenten, sowie der Vater und die Mutter der Dame anwesend gewesen waren. Die Möglichkeit einer Nothzucht während eines normalen Schlafes, ohne dass die Betreffende sofort erwachen würde, kann nicht zugegeben werden. Dagegen ist in einem solchen Zustande und bei günstiger Lage eine Ueberrumpelung gewiss leichter möglich als sonst. War der Schlaf abnorm tief, wie z. B. nach längerer Entbehrung desselben oder nach reichlichem Genusse von Alkohol, dann ist allerdings denkbar, dass ein Coitus erfolgen kann, ohne dass die Schlafende rechtzeitig erwacht. Auch kann dabei ein Irrthum bezüglich der Identität des den Coitus ausübenden Mannes im Spiele sein. Derselbe Missbrauch Hypnotisirter ist gewiss möglich und auch thatsächlich vorgekommen. TARDIEU l. c. pag. 90 und pag. 173. BROUARDEL (Annal. d'hyg. publ. 1879, pag. 39) und LADAME (Ibidem. 1882, pag. 518) berichten über solche Fälle. VIBERT (De l'hypnotisme au point de vue médico-légale. Ibidem. 1881, pag. 399) bemerkt mit Recht, dass die Schwierigkeit der Beurtheilung derartiger Fälle nicht in der Frage liegt, ob die betreffende Person hypnotisirbar sei, denn diese lässt sich durch den Versuch leicht beantworten, sondern darin, ob dieselbe zur Zeit des angeblich an ihr geschehenen Actes hypnotisch gewesen sei oder nicht. Simulation und irrige Auffassungen sind leicht möglich und daher grosse Vorsicht angezeigt. Der Angabe, dass eine Person ohne ihr Wissen und Willen hypnotisirt wurde, ist noch mit grösserer Reserve zu begegnen.

Ad 4. Beischlaf mit Mädchen unter 14 Jahren bildet die häufigste aller Nothzuchtsformen und die Statistik lehrt, dass selbst Kinder im zartesten Alter und sogar Säuglinge Objecte solcher Attentate geworden sind. Nach TARDIEU (l. c. pag. 19) kamen in Frankreich in den Jahren 1851 bis inclusive 1875 22.017 Nothzuchtsfälle zur gerichtlichen Untersuchung und von diesen betrafen nur 4360 erwachsene weibliche Individuen, dagegen 17.657 Kinder. Seit 1875 gestaltete sich das Verhältniss nach BOURNET (pag. 65) wie folgt:

Nothzuchts-Attentate an	1875	1876	1877	1878	1879	1880	1881	1882
Erwachsenen	140	140	108	81	130	80	90	95
Kindern	813	875	804	788	812	676	710	752

Nach CASPER-LIMAN, welche 406 Fälle von Nothzucht untersuchten, waren 84% Kinder unter 14 Jahren und 70% solche unter 12 Jahren. Hiervon befanden sich 8 im Alter von 2½—3 Jahren, 64 im Alter von 3—6, 161 von 7—10, 59 von 11—12 und 60 im Alter von 13—14 Jahren. Der Missbrauch solcher Individuen wird als Nothzucht bestraft, selbst wenn er mit deren Einwilligung erfolgte; wurde Gewalt oder Betäubung angewendet, so bildet dies einen erschwerenden Umstand.

Bei sehr kleinen Kindern ist natürlich nur ausnahmsweise eine vollständige Immission des Penis möglich, weshalb sich der betreffende Act in der Regel nur in der Vulva vollzieht und das Hymen unverletzt bleibt. Wird die Einführung des Gliedes forcirt, so können auch gröbere Verletzungen der Genitalien zu Stande kommen. Bei Mädchen, die dem 14. Lebensjahre bereits nahe stehen, kann ein vollständiger Coitus meist ohne Schwierigkeiten erfolgen, aber auch bei jüngeren Individuen kann es durch wiederholte Versuche zu vorzeitiger entsprechender Ausweitung der Genitalien kommen. Bekanntlich findet man nicht selten Mädchen, die körperlich und geschlechtlich vollkommen entwickelt sind, obgleich sie das 14. Lebensjahr noch nicht erreicht haben. Der Beischlaf mit solchen würde, wenn er mit deren Einwilligung geschah, nur dann als Nothzucht aufgefasst werden können, wenn dem Thäter bekannt war, dass die Betreffende das 14. Lebensjahr noch nicht vollendet habe.

C. Wenn aus dem gesetzwidrigen Beischlafe wichtige Nachtheile an der Gesundheit, insbesondere bleibende Folgen für die Genothzüchtigte resultiren, so kann auf Zuchthaus bis zu 20 Jahren, und wenn der Tod daraus erfolgte, selbst auf lebenslange Zuchthausstrafe erkannt werden.

Gesundheitliche, selbst bleibende Nachtheile können resultiren sowohl aus dem geschlechtlichen Acte, als solchem, als aus den zur Ermöglichung desselben angewandten Mitteln. In ersterer Beziehung kommen die verschiedenen Verletzungen der Genitalien, dann die besonders durch frühzeitige und namentlich wiederholte geschlechtliche Reizung hervorgerufenen Nervenkrankheiten und eventuell die Folgen stattgehabter virulenter Affection in Betracht, in zweiter die Folgen der etwa angewandten Narcotica oder der ausgeübten Gewalt, zu welchen nicht blos die aus Traumen hervorgegangenen, sondern auch die durch den psychischen Insult veranlassten gezählt werden müssen. In letzterer Beziehung können sowohl in Folge des Schreckens oder der Angst, als in Folge der durch den Verlust der Geschlechtsehre gesetzten Gemüthsdepression neuro- und psychopathische Zustände, besonders melancholisches, hysterisches oder hystero-epileptisches Irrsein sich entwickeln, namentlich wenn eine Disposition zu solchen Erkrankungen bestand.

Der Tod kann zunächst während des Actes eintreten, und zwar durch die Vorgänge, welche der Thäter angewendet, um sein Opfer zu überwältigen oder am Schreien zu verhindern, als namentlich durch Erstickung, aber auch durch Herzlähmung in Folge des Affectes und des geleisteten Widerstandes, namentlich bei lungen- und herzkranken Individuen. Nachträglich kann der Tod durch die Verletzungen oder in Folge der etwa angewandten toxischen Stoffe, aber auch aus der virulenten Erkrankung erfolgen. Von dem auf diese Weise unabsichtlich herbeigeführten Tod ist die absichtliche Tödtung Genothzüchtigter zu unterscheiden, ein keineswegs allzu seltenes Ereigniss, welches von Seite des Gerichtes als Mord unter erschwerenden Umständen qualificirt werden würde. In allen während oder kurz nach dem Acte eingetretenen Todesfällen gestaltet sich im Allgemeinen die Diagnose des stattgehabten geschlechtlichen Missbrauches deshalb leichter, weil eine genaue anatomische Untersuchung der Genitalien möglich ist und weil insbesondere der Nachweis von Sperma in oder an den Genitalien meist ohne Schwierigkeiten gelingt.

Literatur: Ausser den im Text angeführten Schriften und den Hand- und Lehrbüchern der gerichtlichen Medicin folgende Arbeiten: Casper, Ueber Nothzucht und Päderastie und deren Ermittlung seitens des Gerichtsarztes. Vierteljahrschr. f. gerichtl. Med. I, pag. 21. — Zeissing, Ueber Unzucht und Nothzucht im Sinne des preussischen Strafrechtes. Ibidem. XI, pag. 135. — Toel, Ueber Nothzucht. Henke's Zeitschr. f. Staatsarzneikunde, XII, pag. 279. — Miller, Ueber Nothzucht. Ibidem. LIV, pag. 249. — Schneider, Ueber Nothzucht, deren verschiedene Arten und Modificationen oder Revision über diesen wichtigen gerichtlich-medicinischen Gegenstand. Freiburg i. Br. 1849 und Deutsche Zeitschr. f. Staatsarzneikunde. 1850, II, 211. — Parent-Duchatelet, La prostitution dans la ville de Paris. Troisième édition, Paris 1857. — Jeannel, Die Prostitution in den grossen Städten im 19. Jahrhundert. Uebersetzt von F. W. Müller. Erlangen 1869. — Winkler, Ueber Chloroformirung

zum Zwecke der leichteren Verübung von Verbrechen. Vierteljahrschr. f. gerichtl. Med. 1875, XXIII, pag. 98. — Dolbeau, Ueber denselben Gegenstand. Annal. d'hygiène publ. Janvier 1874, XLI. — Potter, Chloroformirung eines Knaben im Schlafe. Wiener med. Presse. 1889, Nr. 42. — Paschkis, Ueber die Unterscheidung venerischer von anderweitigen an den weiblichen Genitalien entstandenen Affectionen in forensischer Beziehung. Wiener med. Presse. 1876. Nr. 47—48. — Tardieu, Étude médico-légale sur les attentats aux moeurs. Septième édition, Paris 1878. — A. Fournier, Simulation d'attentats vénériens sur des jeunes enfants du sex feminin. Paris 1880. — H. Coutagne, De la trace du chancre syphilitique. Lyon méd. 1880, Nr. 1. — Brouardel, Les causes d'erreur dans les expertises relatives aux attentats à la pudeur. Annal. d'hygiène publ. 1883, Nr. 7 und 8. — A. Bournet, De la criminalité en France et en Italie. Paris 1884. — A. Kocher, De la criminalité chez les Arabes au point de vue de la pratique médico-judiciaire en Algèr. Paris 1884. — Martineau, Leçons sur les déformations vulvaires et anales produites par la masturbation, le saphisme, la défloration et la sodomie. Paris 1884. — Zeiss, Blutung nach dem ersten Coitus. Centralbl. f. Gyn. 1885, Nr. 8. — Dunnde. Ueber denselben Gegenstand. Boston med. and surg. Journ. 1885, Nr. 20. — Dworak, Gefährliche Blutung aus einem Hymenalriss. Vierteljahrschr. f. gerichtl. Med. 1885. — L. Ascher, Ein Fall von hochgradiger Blutung durch den ersten Coitus. Prager med. Wochenschr. 1889, Nr. 3. — E. Springsfeld, Vulvorectalfistel, entstanden durch den ersten Coitus. Vierteljahrschr. für gerichtl. Med. 1889, L, pag. 70. — E. Frank, Beiträge zur Lehre von den Coitusverletzungen. Prager med. Wochenschr. 1890, Nr. 6. — Hofmokl, Ueber zwei Fälle von Verletzung der weiblichen Geschlechtstheile durch einen stürmischen Coitus. Internat. klin. Rundschau. 1890, Nr. 39. — F. Späth, Zur Casuistik der Coitusverletzungen. Zeitschr. f. Geburtsh. 1890, XIX, pag. 277. — Dorffmeister, Prolaps der Harnröhrenschleimhaut in Folge sexuellen Missbrauches eines Kindes. Friedreich's Blätter. 1887, pag. 3. — Benike, Vorfall der Harnröhrenschleimhaut bei jungen Mädchen. Zeitschr. f. Geburtsh. XIX, pag. 301. — Kleinwächter, Ueber Prolaps der weiblichen Harnröhre. Ibidem. XXII, pag. 40. — Oelbecke, Bedeutung der Gebärmuttersenkung für die gerichtsärztliche Beurtheilung eines Nothzuchtsfalles. Vierteljahrschr. f. gerichtl. Med. 1892, IV, pag. 92. — Weiss, Zerstörung des Hymen durch Diphteritis. Prager med. Wochenschr. 1878, pag. 234. — Barthelémy, Erkrankungen der weiblichen Genitalien bei Variola. Virchow's Jahresber. 1881, II, pag. 535. — Spitzer, Oxyuris vermicularis in gerichtsärztlicher Beziehung. Wiener med. Wochenschr. 1892, Nr. 1. — Aubert, Le gonococcus en médecine légale. Lyon méd. 1888, Nr. 7. — Lober, De la recherche du gonococcus en médecine-légale. Annal. d'hygiène publ. 1888, XIX, pag. 181. — J. Kratter, Ueber die Verwerthbarkeit des Gonokokkenbefundes f. d. gerichtl. Med. Berliner klin. Wochenschr. 1890, Nr. 42. — A. Epstein, Ueber Vulvovaginitis gonorrhoica kleiner Mädchen. Beitr. zur Dermat. und Syph. 1891, II, pag. 1. — Comby, De la vulvovaginitis de petites filles. Arch. de l'anthropol. crimin. 1891, pag. 670 und Annal. d'hygiène publ. 1892, pag. 66. — Schulze, Ueber Gonokokken in forensischer Beziehung. Zeitschr. f. Medicinalbeamte. 1891, pag. 292. — Vibert et Bordat, Du gonocoque en médecine légale. Annal. d'hygiène publ. 1891, XXV, pag. 443. — Pott, Die specifische Vulvovaginitis im Kindesalter. Jahresber. f. Kinderhk. XIX. — M. Wolff, Der Gonokokkenprocess und die Gonokokken. Debatte in der Berliner med. Gesellschaft vom 15. Juni 1892. Prager med. Wochenschr., pag. 395. — P. Bosc, Le gonocoque en médecine légale. Montpellier médic. 1893, Nr. 48 und 49. — A. Lacassagne, Examen médico-légale d'une petite fille victime d'attentats à la pudeur. Arch. de l'anthropol. crimin. 1892, pag. 188 (Formular für eine solche Befundaufnahme). — L. Chabbert, Un cas de viol suivi de grossesse avec persistance de l'hymen. Annal. d'hygiène publ. 1893, XXX, pag. 556. — Prouvost, Observation d'un cas d'intégrité de la membrane hymen chez une jeune fille présentant des vergetures abdominales et une division très nette du col utérine. Société obstetricale de France. Séance du 6 Avril 1893.

E. Hofmann.

Bekleidung und Ausrüstung des Soldaten, die, ist einer der vielen Factoren, von denen die Schlagfertigkeit einer Armee, die Möglichkeit, die in das Feld geführten Kräfte auch jederzeit mit vollem Nachdruck einsetzen zu können, abhängt. Man hat daher dieser Frage, und niemals mehr als in dem letzten Jahrzehnt, die grösste Aufmerksamkeit gewidmet, um die Leistungsfähigkeit des einzelnen Mannes durch eine zweckmässige Bekleidung und Ausrüstung, unter Vermeidung jeder überflüssigen und unnöthigen Belastung, so hoch zu bringen, wie irgend möglich.

Um die Verhältnisse der Bekleidung und Ausrüstung zu verstehen, ist es unumgänglich, einen wenn auch noch so kurzen Blick zu werfen auf

I. Die Verwaltung.

Die Bekleidungswirthschaft der Truppentheile wird durch die angegebenen (s. Literatur. Nr. 1—4) Dienstanweisungen geregelt.

Auf Grund der Bestimmungen empfangen Unterofficiere und Mannschaften Bekleidung und Ausrüstung vom Truppentheil, ohne dass aber in

Deutschland die Stücke in das Eigenthum des Mannes übergehen. Einjährig-Freiwillige werden nur bei eintretender Mobilmachung vom Staate bekleidet und ausgerüstet. Officiere, Militärärzte und Beamte müssen die Uniform aus ihrem Diensteinkommen bestreiten.

In Deutschland verwalten Regimenter und Bataillone mit Hilfe der Bekleidungscommissionen (bestehend unter dem etatsmässigen Stabsofficier aus 3—4 Officieren und einem Zahlmeister) die Bekleidungsbestände selbständig, und haben sie in erster Linie die für den Krieg niedergelegten eisernen Bestände stets vollzählig und kriegsbrauchbar zu erhalten. Es soll eben der Mann nur mit den besten Stücken ausgerüstet in den Krieg gehen.

Um für Reserve und Landwehr passrechte Sachen zu haben, werden von Zeit zu Zeit von den Generalcommandos Grössenmasse festgesetzt, nachdem bei den Controlversammlungen durch Messungen die nöthigen Anhaltspunkte gewonnen sind. — Die durch A. K. O. vom 9. November 1887 in Deutschland in's Leben gerufenen Corpsbekleidungsämter unterstützen die Truppen in der Bekleidungswirthschaft.

Das Material, welches verarbeitet wird (Tuche, Leder etc.), muss sehr genauen Bedingungen genügen, um angenommen zu werden.

Diese Bedingungen sind auch in hygienischer Beziehung von der grössten Wichtigkeit, weil von diesen Anforderungen wiederum die Dichtigkeit, die Elasticität, die Feuchtigkeit der Stoffe abhängen, d. h. gerade die Eigenschaften, welche für die physiologischen Beziehungen der Kleidung von Bedeutung sind. So ist für einen Meter Tuch ein bestimmtes Gewicht nicht nur, sondern auch die Breite ist vorgeschrieben, die Zahl der Kettfäden zum Aufzuge (beim Weben des Tuches), die Grenzen des Verlustes beim Krumpfen sind fixirt, Festigkeit und Dehnbarkeit werden mit besonderem Apparat geprüft und müssen ganz bestimmte Widerstände aushalten. Die Farben endlich müssen durchaus echt sein.

Aus nachfolgender Tabelle ergiebt sich, welche Bedingungen bezüglich der Dichtigkeit, Festigkeit und Dehnbarkeit der Militärtuche erfüllt werden müssen.

Name des Tuches:	Normalgewicht pro Meter	Bei vorzüglicher sonstiger Beschaffenheit des Tuches dürfen an dem Gewichte fehlen bis Gramm	Die vorschriftsmässige Breite beträgt ohne Leiste Meter	Bei der Krumpfe darf verloren gehen		Es müssen bei vorgeschriebener Breite verwendet werden beim Aufzuge Kettfäden	Bei 30 Cm. Coulissenabstand am Kraftmesser müssen einen		Bei sonstiger vorzüglicher Beschaffenheit des Tuches darf der unter 7 angegebene Widerstand herunter gehen um Kilogramm
				auf 1 Meter Länge nicht mehr als:	auf die ganze Breite		Widerstand gegen eine Zugkraft zeigen von	Grad von Dehnbarkeit haben mindestens bis:	
	Gramm			Cm.	Cm.		Kgrm.	Cm.	
1	2	3	4	5		6	7	8	9
Dunkelblaues Waffenrocktuch .	613	25	1,17	5,5	4,2	2000	56	6	3
Dunkelblaumelirtes (Hosen-) Tuch . .	715	19	1,28	5,5	4,2	2200	60	10	3
Graumelirtes (Mantel-) Tuch .	638	25	1,17	5,5	4,2	1700	56	6	3
Weisser Kirsey* (zu Kürassierkollern)	750	25	1,17	5,5	4,2	2000	70	10	3
Dunkelgrüner Kirsey (Jäger)	624	25	1,17	5,5	4,2	2200	60	10	3
Dunkelblauer Molton** (f. Litawken)	550	—	1,28	5,5	4,2	2200	42	7	nichts
Abzeichentuche (Schulterklp. etc.)	613	12	1,17	sind krumpffrei zu liefern		2200	46	6	3

* Auch Kirsei oder Kersei, ein Zeug mit sergeartigem Köper, dick, stark gewalkt, leicht geschoren.

** Französisch molleton (von mollet, weich, zart) ein gewalktes, dickes, weiches wollenes Zeug, woran die Wolle auf einer Seite (oder beiden Seiten) aufgekratzt ist. Auch Multum, Multon.

Die Farben müssen echt sein. Folgende Prüfungen werden unter Anderem gemacht: Ein Tuchstückchen wird 2 Minuten in reine Salzsäure (1 : 3) gelegt, dann sofort in kaltem Wasser ausgespült. Hierbei darf sich das dunkelblaue (Waffenrock-) Tuch, der dunkelblaue Molton u. s. f. gar nicht verändern, braunes Tuch darf hellbraun, grünes bläulichgrün werden. Das schwarze Tuch muss durch die Probe röthlich werden, die bunten Abzeichentuche dürfen etwas verblassen. Schwarz gefärbte Tuche werden auf Farbenechtheit mittelst Alaunlösung, ponceauroth gefärbte Tuche mittelst Salmiakgeist, gelb gefärbte Tuche mit Wasser auf Farbenechtheit geprüft (Näheres s. Dienstanweisung für die Corpsbekleidungsämter, pag. 97—112; ebenso streng sind die Abnahmevorschriften und Prüfungsbedingungen für Leder daselbst gegeben). Ganz analoge Vorschriften für die Lieferung der Tuche bestehen in Russland.*

II. Belastung und physiologische Leistung.

Die physiologische Leistungsfähigkeit des mit seinen Bekleidungs- und Ausrüstungsstücken bepackten marschirenden Mannes hängt ab: 1. vom Totalgewicht der getragenen Last; 2. vom Verhältniss der letzteren zur Körperkraft des Tragenden; 3. von der Art der Vertheilung der Last auf die verschiedenen Stützpunkte des Körpers und 4. von der Geschwindigkeit, mit der der Mann sich und die Last fortbewegen soll, wobei dann 5. die Grösse des Mannes zu berücksichtigen ist. Die Lösung dieser, wie man sieht, recht complicirten Frage hat Officiere und Militärärzte zu allen Zeiten beschäftigt, und immer und immer wieder hat man neue Vorschläge über Gewichtsverringerung und über eine bessere Trageweise des Infanteriegepäcks gemacht, ohne jedoch bis heute die Frage mit völliger Sicherheit entschieden zu haben. Ehe wir auf eine Beleuchtung des heutigen Standpunktes dieser Frage eingehen, müssen wir noch vorausschicken, dass wir zur Bekleidung und Ausrüstung, um das reelle Totalgewicht, welches der marschirende Soldat trägt, zu erhalten, noch hinzuzurechnen haben 1. die Bewaffnung nebst dazu gehöriger scharfer Munition und 2. die eiserne Portion, die der Mann im Kriege ebenfalls mit sich führt. Die letztere stellt ein dreitägiges Verpflegungsmaterial dar und heisst nicht etwa wie HERMANT[5]) meint, »eiserne Portion«, parce qu'elle est conquise par le fer (l. c. pag. 72) und besteht daher auch nicht, wie der genannte Autor angiebt, aus Wein, Bier, Tabak, sondern sie besteht aus Brot, Conserven (Erbswurst, Speck, Zwieback, Reis, Kaffee u. s. w.) und heisst »eiserne Portion«, weil sie gewissermassen einen unangreifbaren eisernen Bestand bildet, den bei etwaigem Verbrauch so rasch und so gut wie möglich wiederzuersetzen die heiligste Pflicht jedes Truppencommandeurs ist, der den Verbrauch gestatten musste.

Wir werden also betrachten:

Das Totalgewicht der Bekleidung und Ausrüstung, der Bewaffnung nebst Munition und der eisernen Portion, welches der feldmarschmässig bepackte Infanterist der verschiedenen Armeen heutzutage ausser seinem eigenen Körper fortzubewegen hat:

* Die Bekleidungs- und Ausrüstungsstücke werden eingetheilt in Gross- und in Kleinbekleidungsstücke. Zu ersteren gehören Feldmütze, Waffenrock (beziehungsweise Koller, Attila [Pelz], Ulanka, die nichts weiter sind als für Kürassiere, Husaren, Ulanen etwas im Schnitt veränderte Waffenröcke), Litawka (blousenartig geschnittener Rock für die Landwehr), Drillichjacke und -Rock, Beinkleider, Unterbeinkleider, Mantel. Zu den letzteren gehören: Die Fussbekleidung und Hemd. Hierzu tritt nun die Ausrüstung, umfassend Helm (Czako, Husarenmütze, Tschapka, Wachstuchmütze), Tornister mit Zubehör, Brotbeutel, Feldflasche mit Becher, Patrontaschen, Kochgeschirr, Zeltausrüstung etc.

A. Der deutsche Infanterist trägt im Felde:

1. Bekleidung auf dem Leibe:

	Mindestgewicht Kilogramm	Mittelgewicht (neu) Kilogramm	Höchstgewicht Kilogramm
Hemd	—	0,460	—
Unterhosen	—	0,320	—
Fusslappen oder Socken	—	0,150	—
Halsbinde	—	0,032	—
Helm (mit Sturmriemen)	0,440	0,495	0,550
Waffenrock	—	1,360	—
Tuchhose	—	0,920	—
1 Paar langschäftige Stiefeln	—	1,750 *	—
70 Sohlennägel	—	0,075	—
Erkennungsmarke	—	0,009	—
Zusammen		5,571 Kgrm.	

2. Tornister mit Inhalt und weitere Ausrüstung:

	Mindestgewicht Kilogramm	Mittelgewicht Kilogramm	Höchstgewicht Kilogramm
Tornister (leer) mit Nadel	1,000	1,150	1,300
Tornisterbeutel mit Nadel	0,180	0,220	0,260
Tragegerüst	0,350	0,400	0,450
1 Hemd	—	0,460	—
1 Mütze	—	0,110	—
1 leinene Hose	—	0,700	—
1 Paar Schnürschuhe	—	1,400	—
Strümpfe	—	0,150	—
Mantel	—	2,800	—
Leibriemen nebst Schloss und Säbeltasche	0,315	0,385	0,455
2 vordere Patrontaschen für Gemeine (leer)	0,620	0,695	0,770
1 hintere Patrontasche (leer)	0,280	0,320	0,360
Kochgeschirr	0,358	0,390	0,422
Brotbeutel (leer)	0,250	0,300	0,350
Feldflasche (Aluminium) mit Becher und Filzbekleidung	—	0,240	—
Sold- und Gesangbuch	—	0,165	—
Fettbüchse	—	0,065	—
Putz- und Nähzeug (letzteres 100)	—	0,600	—
Tragbare Zeltausrüstung	1,540	1,610	1,680
Verbandpäckchen	—	0,030	—
Zusammen		12,190 Krgm.	

3. Bewaffnung und Munition:

Gewehr, Modell 1888	3,800 Kgrm.
Seitengewehr mit Scheide	0,925 »
Gewehrriemen	0,150 »
150 Patronen (Patrone zu 27,3 Grm., also: 4085 Grm. + 930 Grm. für 30 Rahmen und 10 Packschachteln)	5,015 »
Zusammen	9,890 Kgrm.

4. Eiserne Portion:

Zwieback 1500 Grm., Reis, Graupen oder Grütze 375 Grm., Salz 75 Grm., Kaffee 75 Grm., Speck 510 Grm., zusammen 2,535 Kgrm., künftig	2,235 Kgrm.

Recapitulation:

1. Kleider auf dem Leibe	5,571 Kgrm.
2. Weitere Ausrüstung	12,190 »
3. Waffen und Munition	9,890 »
4. Eiserne Portion	2,235 »
Zusammen	29,886 Kgrm.

* 14 Tage nach der Anfertigung gewogen; bei grösseren Nummern kann von $^1/_2$ zu $^1/_3$ Cm. das Gewicht um je 50 Grm. zunehmen, umgekehrt bei kleineren in derselben Weise abnehmen.

Hierzu kommt im Winter ein Paar Handschuhe aus Tuch = 145 Grm. und immer für die Hälfte der Infanterie der Spaten im Futteral = 950 Grm., so dass für die Hälfte der Infanterie die Gesammtbelastung steigt auf: 30,836 Kgrm.

B. Der österreichische Infanterist trägt im Felde:

1. Bekleidung auf dem Leibe:

Hemd	0.312	Kgrm.
Unterhosen	0.241	»
Fusslappen	0.066	»
Leibbinde	0,150	»
Fäustlinge	0.180	»
Baumwollleibel	0,400	»
Halsbinde	0.030	»
Feldkappe	0,165	»
Blouse	0,844	»
Gamaschen	0,202	»
Tuchhosen (mit Hosenriemen 0,067)	0.967	»
Schuhe	1,540	»
Mantel	2,732	»
Verbandpäckchen und Sacktuch (0,023)	0.053	»
Zusammen	7,882	Kgrm.

2. Weitere Ausrüstung:

Tornister (leer) mit Tragegerüst (0,420)	1,545	Kgrm.
Hemd, Unterhosen, 1 Paar Fusslappen, 1 Taschentuch	0.642	»
Wasch-, Putz-, Nähzeug, 6 Halsstreifen	0,467	»
1 Paar Schuhe (leichte)	0.975	»
Patronentornister (leer)	0.917	»
2 Patrontaschen (leer)	0,685	»
Leibriemen mit Bajonetttasche	0,345	»
Feldflasche mit Ueberzug (0,282), Brotsack, Legitimationskapsel (0,017), 3 Victualiensäckchen, Esszeug	0,994	»
Zwei Mantelriemen	0,095	»
Tragbare Zeltausrüstung*	0.980	»
Zusammen	7,645	Kgrm.

3. Bewaffnung und Munition:

Gewehr Modell 86 nebst Gewehrriemen und Handschützer	4.558	Kgrm.
100 Patronen	3.580	»
Bajonett nebst Scheide	0.510	»
Zusammen	8,648	Kgrm.

4. Eiserne Portion:

1 Nachschub- und 3 Reserveverpflegsportionen	3,127	Kgrm.

Recapitulation:

1. Bekleidung auf dem Leibe	7.882	Kgrm.
2. Weitere Ausrüstung	7,645	»
3. Bewaffnung und Munition	8,648	»
4. Eiserne Portion	3.127	»
	27,302	Kgrm.

Ausserdem führen aber die Leute des ersten Gliedes den Spaten mit Futteral, der 0,953 Kgrm. wiegt, tragen also 28,255 Kgrm.; ausserdem tragen 32 Leute des ersten Gliedes noch eine Wasserkanne mit Ueberzug und Riemen, sind also belastet mit 29,140 Kgrm.; endlich tragen die Leute des zweiten Gliedes das Kochgeschirr mit Ueberzug und Riemen im Gewichte von 1,172 Kgrm., zusammen also 28.474 Kgrm.

* Bei den nicht das Feuergewehr tragenden Leuten wiegt die tragbare Zeltausrüstung 1,030—1,080 Kgrm.

C. Der italienische Infanterist trägt im Felde*:

1.	Kleider auf dem Leibe (Képi, Rock, Hosen, Schuhe, Hemden, Unterhosen, Gamaschen)	5,182 Kgrm.
2.	Anderweite Bekleidung und Ausrüstung (Tornister mit Inhalt, Brotbeutel, Feldflasche, Decke, Zelt, Stäbe etc.)	9,406 »
3.	Eiserne Portion (Conserven, Zwieback, Salz)	1,748 »
4.	Bewaffnung und Munition	10,279 »
	Gesammtbelastung	26,615 Kgrm.

Hierzu kommt aber noch an einzelne Leute der Compagnie vertheilt: Feldlaterne (1 Kgrm.), Brodsack (1140 Grm.), Kochgeschirr mit Riemen (1240 Grm.), Säge, Bohrer etc. (3270 Grm.), Beilpicke mit Futteral und Riemen (3920 Grm.), Beil mit Scheide (3160 Grm.), 2 Hackemesser mit Scheide (1460 Grm. jedes), Schaufel mit Scheide (2760 Grm.) etc., so dass also die zu tragende Last für diese Leute zwischen 28,000 und 30,000 Kgrm. schwankt.

D. Der französische Infanterist trägt im Felde:

Mantel mit Riemen	2,050 Kgrm.
Képi und Feldmütze	0.332 »
Rock	1,000 »
Unterzeug mit Halsbinde und zwei Schnupftüchern	1,370 »
Schuhe und Schnürschuhe	3,200 »
Bürsten, Löffel, Werkzeug etc.	0.830 »
Hose mit Zubehör und Leibgurt	1,860 »
Feldflasche	0,400 »
Verbandzeug	0,050 »
Drei Patrontaschen (leer)	0.750 »
Gewehr mit Riemen und mit Bajonett und dessen Scheide	4,915 »
120 Patronen (mit Packung)	3,290 »
Tornister mit Beutel	3.550 »
Gamaschen	0.130 »
Kochgeschirr mit Riemen	0,975 »
Brotbeutel	0.300 »
Lebensmittel	2,645 »
Zusammen	27,647 Kgrm.

Recapitulation:

1.	Bekleidung und Ausrüstung	16,797 Kgrm.
2.	Bewaffnung und Munition	8.205 »
3.	eiserne Portion (schwacher Ansatz)	2,645 »
	Gesammtbelastung also wie oben	27,647 Kgrm.

Hierzu tritt das Schanzzeug mit 900 Grm., also beträgt die Gesammtbelastung für den den Spaten tragenden Mann 28,547 Kgrm.

Wahrscheinlich kommen hierzu aber noch Zelttheile, da die seit 1875 fortgefallenen tentes d'abri wieder eingeführt werden, desgleichen soll das Schanzzeug jetzt mehr wiegen (1,055 Kgrm.), und endlich sind die zu tragenden Lebensmittelportionen (Vivres de sac) für gewöhnlich wohl grösser. Es besteht die eiserne Portion aus:

2 Tagesrationen		1,470 Kgrm.
Für zwei Tage	Reis	0,070 »
	Dörrgemüse	0,120 »
	Kaffee	0,032 »
	Zucker	0,042 »
	Salz	0,032 »
1 Büchse mit 5 Portionen Fleischconserven		1,000 »
	Zusammen	2,766 Kgrm.

Somit würde annähernd die Gesammtbelastung sich stellen auf 29 Kgrm.

* Durch gütige Mittheilung des Herrn Colonello medico Tosi in Florenz, dem ich hiermit meinen verbindlichsten Dank sage.

E. Der russische Infanterist trägt im Felde:

1. Bekleidung des Körpers

eingerechnet Mantel, Wäsche, Kopf- und Fussbekleidung, zusammen	7,669 Kgrm.

2. Ausrüstung, und zwar:

Gepäcksack mit Inhalt (ausser 1.031 Kgrm. für 24 dort verpackte Patronen nebst Schachteln)	3.076 Kgrm.
Stiefelfutteral mit Inhalt	1,648 »
Kochgeschirr	0,775 »
Zelttheile	1,410 »
Feldflasche mit Wasser	1,057 »
Leibriemen	0,213 »
2 Patrontaschen (leer)	0,229 »
Zusammen	8,408 Kgrm.

3. Bewaffnung und Munition:

Gewehr	4,240 Kgrm.
Dolchbajonett	0,400 »
Gewehrriemen	0,102 »
84 Patronen (mit Paketen), davon 24 im Gepäcksack	3,610 »
Zusammen	8.352 Kgrm.

4. Eiserne Portion:

Zwiebacksack mit Inhalt 3.247 Kgrm. (im Gepäcksack getragen). Der Inhalt besteht aus 2,455 Kgrm. Zwieback, 0,055 Kgrm. Salz und einem kupfernen Trinkbecher.

Recapitulation:

1. Bekleidung	7.669 Kgrm,
2. Ausrüstung	8.404 »
3. Bewaffnung mit Munition	8.352 »
4. Eiserne Portion	3,247 »
Also Gesammtbelastung	27.672 Kgrm.

Hierzu kommt aber noch der Spaten für einen Theil der Leute mit 916 Grm., so dass für diese die Gesammtbelastung 28,588 Kgrm. beträgt. Die jetzige einheitliche volksthümliche Uniform (Hammelfellmütze, kurze in langschäftigen Stiefeln zu tragende Hosen und dunkelgrüner, blousenartiger Waffenrock mit Haken und Oesen) wurde durch die Verordnungen vom 11. (23.) Juni und vom 14. (26.) November eingeführt. Die Ordre vom 25. März (7. April) 1882 führte die neue Feldausrüstung ein.

F. Der englische Infanterist trägt im Felde:

1. Bekleidung auf dem Leibe:

Hemd	0,589 Kgrm.
Strümpfe	0,062 »
Hosen mit Träger	1,095 »
Rock	1.000 »
Stiefel	1,306 »
Helm	0,500 »
u. s. w. Zusammen	5,060 Kgrm.

2. Ausrüstung:

Mantel	2,113 Kgrm.
Feldmütze	0,124 »
2 Patrontaschen mit Leibriemen	0,850 »
Tornister (leer) mit Riemen	1,325 »
Tornisterinhalt	4,810 »
Kochgeschirr	0,660 »
Feldflasche mit Wasser	0,929 »
Brotbeutel	0,248 »
Zusammen	11,059 Kgrm.

Jeder zweite Mann trägt einen Spaten von 1,024 Kgrm. Gewicht, so dass dieser Mann mit 12,083 Kgrm. belastet ist.

3. Bewaffnung und Munition:

Gewehr	4,275	Kgrm.
Stichbajonett mit Scheide	0,478	»
Gewehrriemen	0,100	»
70 Patronen	3,380	»
Zusammen	8,233	Kgrm.

4. Eiserne Portion:

Lebensmittel	2,984	Kgrm.

Recapitulation:

1. Bekleidung auf dem Leibe	5,060	Kgrm.
2. Ausrüstung etc.	11,559	»
3. Bewaffnung und Munition	8,233	»
4. Eiserne Verpflegsportionen	2,984	»
Zusammen	27,836	Kgrm.

Dazu Schanzzeug 1,024, also Gesammtbelastung 28,860 Kgrm.!

Nach Wolseley[8]) ist die Gesammtbelastung des englischen Soldaten auf 30,094 Kgrm. zu veranschlagen, was auch insofern wohl richtiger ist, als noch Zelttheile zum Gepäck hinzukommen.

G. Der schweizerische Infanterist trägt im Felde*

(nach der neuen Vorschrift, deren Einführung bereits bevorsteht. In der Uebersicht am Schlusse geben wir die bisherigen Zahlen summarisch an):

1. Bekleidung auf dem Leibe:

Käppi	0,320	Kgrm.
Waffenrock	1,500	»
Hose	1,000	»
Hemd	0,460	»
Schuhe	1,600	»
Soldatenmesser	0,140	»
Taschentuch und Feldbinde	0,060	»
Strümpfe	0,180	»
Zusammen	5,260	Kgrm.

2. Anderweitige Bekleidung und Ausrüstung:

Tornister (leer) mit 3 Taschen (für Patronen)	1,900	Kgrm.
Feldmütze	0,120	»
Ein Hemd	0,460	»
» Paar Schuhe	1,150	»
» » Strümpfe	0,075	»
» » Hosen	1,000	»
» Mantel	2,700	»
» Kochgeschirr	0,450	»
Eine Feldflasche	0,380	»
Brotsack	0,215	»
Leibriemen mit Säbeltasche	0,225	»
Patrontasche	0,540	»
Taschentücher, Wasch-, Näh-, Putz-, Esszeug und Dienstbuch	0,730	»
Zusammen	9,945	Kgrm.

3. Bewaffnung und Munition:

Vetterli-Gewehr mit Riemen	4,770	Kgrm.
Bajonett mit Scheide	0,575	»
150 Patronen mit Packung	4,550	»
Zusammen	9,895	Kgrm.
4. Eiserne Portion (2 Tage)	2,230	Kgrm.

* Nach freundlicher Mittheilung des Herrn Sanitätsmajors Dr. Froelich-Genf, dem ich hier meinen verbindlichsten Dank ausspreche.

Recapitulation:

	bisher:	künftig:
1. Bekleidung am Leibe	5,700 Kgrm.	5,260 Kgrm.
2. Weitere Bekleidung und Ausrüstung	11,857 »	9,945 »
3. Bewaffnung und Munition	9,895 »	9,895 »
4. Verpflegung	2,980 »	2,230 »
Zusammen	30,432 Kgrm.	27,330 Krgm.

Hierzu kommt aber für den mit Spaten marschirenden (jeden zweiten) Mann 1,100 Kgrm., also Belastung 31,532, beziehungsweise 28,430 Kgrm.). Ferner treten im Winter hinzu Handschuhe, Leib- und Halsbinden mit zusammen 540 Grm. Die Einführung einer tragbaren Zeltausrüstung (980 Grm. pro Kopf) ist in der Ausführung begriffen. Endlich ist zu bemerken, dass ein neues 7,5 Mm.-Gewehr Schmidt-Rubin an Stelle des 10,4 Mm.-Gewehr Vetterli tritt und schon an Auszug und Landwehr ausgegeben ist, so dass nur der Landsturm noch das Vetterli-Gewehr führt. Das Rubin-Gewehr wiegt ohne Riemen mit 13 Patronen (zu 27,5) in Lauf und Magazin etwa 4,650 Kgrm., das Bajonett ohne Scheide 0,430, 150 Patronen mit Verpackung 4,550 Kgrm. Mit diesem Gewehr kommt die Belastung auf etwa 26,000 Kgrm. Man will übrigens auf 180 Patronen steigen, welche mit Verpackung 5,200 Kgrm. wiegen.

Wird nicht die volle Packung, sondern nur die »Nothpackung« hergestellt, so fällt der Tornister, die Reservekleidung etc. fort, an seine Stelle treten die Taschen, so dass die oben unter »2. Weitere Bekleidung und Ausrüstung« angegebene Last sich auf 3,455 Kgrm. ermässigt und der Mann im Ganzen also etwa 23,000 Kgrm. trägt.

H. Der holländische Infanterist trägt im Felde[9]):

1. Bekleidung und Ausrüstung	19,000 Kgrm.
2. Bewaffnung (Gewehr M. 71/88 Beaumont-Vitali mit Bajonett 4,900 Kgrm.) und Munition (100 Patronen zu 43 Grm. nebst Behälter 4,5 Kgrm.)	9,140 »
3. Eiserne Portion	1,600 »
Zusammen	29,740 Kgrm.

Also Gesammtbelastung rund 30 Kgrm.

I. Der bulgarische Infanterist trägt im Felde:

1. Bekleidung auf dem Leibe:

Hammelfellmütze, Hemd, Unterhosen, Blouse und Hose und hohe Stiefel	3,560 Kgrm.

2. Anderweitige Bekleidung und Ausrüstung:

Tornister aus wasserdichter Leinwand (leer)	0,650 Kgrm.
Mantel	2,950 »
Waffenrock mit Leibriemen	1,325 »
Patrontaschen (2 grosse, 1 kleine)	0,810 »
Feldflasche mit Menageschale	0,630 »
Zelttheile	1,650 »
Ein Paar Opanken (aus einem Stück Leder geschnittene Bundschuhe) mit wollenen Fusslappen	0,330 »
Verschiedenes	0,950 »
Zusammen	9,295 Kgrm.

3. Bewaffnung und Munition:

Gewehr Berdan Nr. 2 mit Stichbajonett	4,555 Kgrm.
120 Patronen (zu 42,5 Grm.) nebst Verpackung	5,950 »
Zusammen	10,505 Kgrm.

4. Eiserne Portion:

Zwieback (1000), Conserven (0,800), Salz (0,040)	1,840 Kgrm.

Recapitulation:

1. Bekleidung auf dem Leibe	3,560 Kgrm.
2. Anderweitige Bekleidung und Ausrüstung	9,295 »
3. Bewaffnung und Munition	10,505 »
4. Eiserne Portion	1,804 »
Zusammen	25,164 Kgrm.

Hierzu kommt für die eine Hälfte der Truppe der Spaten mit Futteral = 930 Grm., so dass der Mann mit Spaten trägt: 26,094 Kgrm.

Es trägt der Soldat im Felde* (ohne Schanzzeug):

	Deutschland	Oesterreich-Ungarn	Italien	Frankreich	Russland	England	Schweiz	Holland	Bulgarien
Gesammtbelastung Kgrm.	29,886	28,474**	28,000***	27,647	27,672	27,836	30,432	30,000	25,164
Davon entfällt auf Bewaffnung und Munition . . .	9,890	8,648	10,279	8,205	8,352	8,233	9,895	9,140	10,505
Die Bewaffnung beansprucht von der Gesammtbelastung Procent	33,2	30,4	36,7	29,6	30,2	29,5	32,5	30,4	41,7

Wir sehen aus vorstehender Tabelle, dass also mit geringen Abweichungen der Infanterist der modernen Culturstaaten mit 29—30 Kgrm. Belastung in den Krieg zieht. Das zu tragende Gewicht muss aber selbstverständlich in einem gewissen Verhältniss zum Körpergewicht des Trägers stehen, und zwar soll, nach der gewöhnlichen Anschauung, die Last ein Drittel des Körpergewichts nicht übersteigen. Wird dies als richtig angesehen, dann ist die Infanteriebelastung allerdings ausserordentlich über das Mass gestiegen, denn man nimmt an, dass das Durchschnittskörpergewicht des Infanteristen auf 64 Kgrm. sich belaufe, wonach die Belastung nicht mehr als 21 Kgrm. betragen dürfte. Danach stehen wir also bei der sich den 30 Kgrm. nähernden Belastung vor einem schweren Uebelstand, an dessen Verringerung, und wenn es irgend ginge, Beseitigung, alle Staaten, welche stehende Armeen unterhalten, mit dem grössten Eifer arbeiten. Viel hat sich auch in den letzten Jahrzehnten geändert, schliesslich betreffen aber fast alle Aenderungen das zu tragende Material selbst; innerhalb desselben sind wesentliche Verschiebungen vorgenommen worden, die in der Hauptsache nach darauf hinauslaufen, hier und da geschaffene Gewichtserleichterungen zum grössten Theile auf Vermehrung der Munition zu verwenden. So ist es denn thatsächlich erreicht worden, dass der deutsche Soldat, der früher 34 Kgrm.

* Obige Ziffern sind mit der denkbar möglichsten Genauigkeit ermittelt, demnach stellen sie keine absolut richtigen Werthe vor. Einmal sind selbst bei gleichartigster Herstellungsmethode die Materialien nicht bis auf das Gramm im Gewicht gleich, ferner schwankt das Gewicht nicht nur zwischen alten und neuen Sachen, sondern auch zwischen neuen eben hergestellten und neuen schon eine Zeit lang gelagerten Sachen, wobei es bei letzteren ganz ausserordentlich auf den Aufbewahrungsort ankommt. Ist z. B. der letztere derartig, dass die lagernden Kleidungsstücke aus dem in der Luft enthaltenen Wasserdampf Wasser aufnehmen können, so kann dies für die Gesammtkleidung nach den Versuchen Müller's bis zu Gewichtsdifferenzen von über 400 Grm. Anlass geben. Fand man doch einmal in der Gesammtkleidung (Mantel, Rock, Tuchhose, Mütze, Drillchrock, Drillchhose, Unterhose, Hemd) 454 Grm. Wasser, ein anderes Mal in demselben Material 889 Grm. hygroskopisches Wasser. Hierauf kommen wir unten noch zurück.

Ferner kommt hinzu, dass die Gepäckstücke, z. B. die Tornister, ferner alle Kleidungsstücke etc. je nach der Grösse des Trägers im Gewicht schwanken. Sind Mindest- und Höchstgewichte in den Reglements angegeben, so haben wir das Mittelgewicht eingesetzt. Demnach ist z. B. die für Deutschland angegebene Belastung für grosse Leute (Körpergewicht über 64 Kgrm.) um etwa 0,75—1 Kgrm. schwerer, für kleine Leute um ebenso viel leichter.

Endlich trägt das Gepäck der individuellen Richtung des Trägers keine Rechnung und so wird der eine Tabak und Pfeife, der andere das Material zum Briefschreiben, der dritte wieder etwas anderes in das Feld mitzunehmen für unerlässlich halten.

Somit sind die obigen Werthe nur annähernd richtige. Aber erstens sind sie als Vergleichswerthe völlig verlässlich, und zweitens ist auch diese nur annähernde Richtigkeit völlig ausreichend gerade für unsere Betrachtungen.

** Unter Hinzurechnung des Kochgeschirres.

*** Unter Zurechnung einer Quote für Kochgeschirr.

trug, heute rund 30 Kgrm. trägt, dabei aber fast die doppelte Patronenzahl wie früher mit sich führt.

Trotzdem kann im Princip auch jetzt noch nicht die Forderung einer Verringerung der Belastung des Infanteristen fallen gelassen werden, will man anders den Mann jederzeit mit genügender Aussicht auf Erfolg, also noch hinreichend kampffähig, gegen den Feind ansetzen können. Nichtsdestoweniger hat aber auch diese Sache ihre zwei Seiten. Man muss hierbei erstens nicht vergessen, dass sich die Zeiten gegen früher wesentlich geändert haben. Vor 50 Jahren war es noch gang und gäbe, dass Leute auch aus besseren Ständen gelegentlich grössere Reisen zu Fuss oder zu Pferde zurücklegten; dann war es bis zur Schaffung und demnächstigen Verdichtung unseres Eisenbahnnetzes wenigstens noch die Regel, dass die eigentlichen Landbewohner grössere Entfernungen, die sie gelegentlich zurückzulegen hatten, zu Fusse durchmassen. Damit stand jederzeit marschgeübtes, und sogar bis zu einem gewissen Grade trainirtes Menschenmaterial für die Armee bereit, jedenfalls war die Gewöhnung an militärische Strapazen leicht und brauchte nicht erst im Anfang des Feldzuges mit Verlust so und so vieler Mannschaften mühsam errungen werden. Heute hat sich in Folge Verdichtung der Bahnlinien dieses Verhältniss wesentlich verschoben, denn auch die gewöhnlichen Leute benutzen heute in Bethätigung des Grundsatzes Zeit ist Geld, die Bahn, wo nur irgend möglich.

Dazu kommt in zweiter Linie, dass die Märsche selbst in den Kriegen unserer Zeit nicht nur an Dauer, sondern auch hinsichtlich der Geschwindigkeit eine fortgesetzte Steigerung erfahren. Kein Winter verlangsamt heute die Energie der Kriegführung, und dazu stellt das Streben, nach dem Moltkeschen Grundsatze, getrennt zu marschiren, aber vereint zu schlagen, neben dem anderen, durch grosse strategische Umgehungen, wenn möglich, auf die feindliche Stellung zu drücken, ganz ausserordentlich erhöhte Anforderungen an die Marschfähigkeit des Soldaten.

Dass aus diesen Verhältnissen die Forderung einer Verringerung der Belastung des Infanteristen als eine gebieterische, unabweisliche herausklingt, muss Jedem natürlich erscheinen; denn, wenn schon Leute mit dem Durchschnittskörpergewicht von 64 Kgrm. nur 21 Kgrm. tragen sollen, in Wirklichkeit aber an 30 Kgrm. tragen müssen, um wie viel schlimmer kommt die grosse Zahl der nur 60 Kgrm. wiegenden Leute mit dem heutigen Gepäck fort. In diesem Sinne sagt Keim [12]), dass mit jedem Kilogramm., um welches man den Infanteristen erleichtert, man dessen physische und moralische Leistungsfähigkeit erhöht. Darin hat Keim Recht; denn mit eintretender Ermüdung flieht die geistige Energie auch bei dem sonst mit den besten moralischen Eigenschaften ausgerüsteten Menschen; steigert sich die Ermüdung bis zur hochgradigen Ermattung, so wird auch der beste Mann gleichgiltig gegen das, was um ihn her vor sich geht. Bringt man eine solche Truppe schliesslich doch noch an den Feind heran, so wird sie leistungsunfähig sein, und es ist dann ganz gleichgiltig, ob der gefechtsunfähige Soldat 180 oder 120 Patronen bei sich trägt. Dieses möchten wir den unbedachten Theoretikern zurufen, welche rücksichtslos, auf Kosten der Marschfähigkeit und damit auch der Schlagfertigkeit der Armee, eine Vermehrung der Taschenmunition des Soldaten als das einzig erstrebenswerthe Ziel durchsetzen wollen.

Wie sehr Friedrich der Grosse die körperliche Leistungsfähigkeit in dieser Hinsicht schätzte, beweisen uns zwei Stellen seiner hinterlassenen Werke. In seiner »Histoire de mon temps«, Bd. IV, Capitel 3, in welchem er unter dem Titel: »Vom Soldaten (Du militaire)« die Reorganisation der preussischen Armee nach dem siebenjährigen Kriege bespricht, hebt er mit besonderer Befriedigung hervor, dass bereits 10 Jahre nach dem Friedensschluss in keiner Infanteriecompagnie mehr Leute unter 5′ 5″ (= 170 Cm.) zu

finden waren, ja selbst in den Garnisonbataillonen war keiner unter 5′ 3″ (= 164,77 Cm.), während heute die erstere Körpergrösse das eigentliche Minimalmass für die Garde ist (die aber ausnahmsweise auch noch Leute bis 167 und 165 Cm. einstellen kann) und das Mass für die Linieninfanterie im Frieden bis 154 Cm. zurückgeht. In seinem »Testament militaire« sagt der grosse König, dass er gerne für die alten Regimenter 5′ 6″ (= 172,6 Cm.), für die neuen 5′ 5″ als kleinstes Mass durchführen wolle, »weil«, so fügt er hinzu, »unsere Soldaten mit 60 Patronen und dem Tornister belastet, ein beträchtliches Gewicht zu schleppen haben, und, wenn sie zu klein und schwach sind, den Anstrengungen unterliegen, die Nachzügler mehren, so dass man nicht im Stande ist, Gewaltmärsche auszuführen«.

Interessant ist es, zu sehen, wie die heutige Belastung des Soldaten zu Stande gekommen ist. Bekanntlich wurde Ende des 18. Jahrhunderts eine gleichmässige, also uniforme Bekleidung der Truppen, daher Uniform, eingeführt. Sicher ist — entgegen anderen Mittheilungen, die die Einführung der Uniform auf den Anfang des 18. Jahrhunderts verlegen —, dass schon der grosse Kurfürst seinen Truppen Uniform gab. Schreibt doch kein anderer als Friedrich der Grosse [[14]) I, pag. 280/81] von der Infanterie des Grossen Kurfürsten: »Quoique assez mal vêtue, l'infanterie avait outre ses habits d'ordonnance, de longs manteaux roulés et repliés sur les épaules, à peu près de la façon que des bustes antiques nous représentent les consulaires romains.« — Unter König Friedrich I. wurden die Uniformen allgemein, denn Friedrich der Grosse schreibt: »Toutes les troupes avaient des habits d'ordonnance.« Ihre Belastung muss allerdings kolossal gewesen sein, denn der König urtheilt [[14]) I, pag. 286]: »Die Fussoldaten waren im Felde überreichlich belastet. Ausser ihren Waffen, Zelt, Mantel, Tornister trugen sie spanische Reiter.« Die letzteren bestanden aus etwa 10 Fuss langen Balken, in die, in Abständen von 1 Fuss, 5 Fuss lange, an beiden Enden zugespitzte Querhölzer so eingefügt wurden, dass sie gleichmässig nach allen 4 Seiten vorstanden. Sie sollten, im geeigneten Moment vor die Front geworfen, Cavallerieangriffe abhalten. — Einfacher wurde die Ausrüstung anfangs des 18. Jahrhunderts. So erhielt der österreichische Soldat [7]) für einen Feldzug 3 Hemden, ein Paar Strümpfe, zwei Paar Schuhe, ein Paar Gamaschen, einen Hut, einen weissen Rock nebst Kamisol, Beinkleider, Tornister und Patrontasche. Zelte, Decken, die die Mäntel ersetzten, Kochgeschirre und Lebensmittel wurden der Armee nachgefahren. Die riesenhafte Vermehrung des Trosses, die dadurch bedingt wurde, hatte wohl wenig zu sagen in einer Zeit, wo die Truppen Winterquartiere bezogen, in der überhaupt Magazinverpflegung statthatte, und in der ein sehr weitmaschiges Wegenetz noch dazu in der Regel sehr schlechter Landstrassen überhaupt die Bewegungen der kriegführenden Armeen verlangsamen musste.

In der preussischen Armee war der vom Grossen Kurfürsten eingeführte Mantel von Friedrich Wilhelm I. wieder abgeschafft worden. Friedrich der Grosse führte noch eine weissblecherne Feldflasche ein und vergrösserte die von Gustav Adolf zuerst angewendete Patrontasche, welche von 1730 an — nach Einführung des eisernen Ladestocks — statt 24 30 Patronen, nach der Schlacht von Mollwitz aber 60 Patronen aufnehmen musste. Die Infanterie schoss während des siebenjährigen Krieges und noch nachher [[14]) Capitel 3, pag. 305] 4mal in der Minute. Die Artillerie führte 60 Patronen Ersatz für's Gewehr mit sich, ohne dass aber Patronenersatz auf dem Schlachtfeld erfolgen sollte. Erst 1777 führte Friedrich der Grosse pro Bataillon einen Patronenwagen ein.* Der Kalbfelltornister wurde an

* Oeuvres historiques. IV, Chap. 3, pag. 311: On inventa des espèces de tombereaux (zweiräderige Karren), afin que chaque bataillon d'infanterie eût toujours avec soi des charges de réserve, qui étaient enfermées pour chaque peloton dans des sacs séparés, ce qui en facilitait la distribution.

der linken, die Patrontasche an der rechten Seite, jedes an einem Riemen über die rechte, beziehungsweise linke Schulter getragen, dazu das Seitengewehr am Hüftkoppel. Somit wurde schon damals der Soldat durch ein über die Brust gekreuztes Lederzeug ungebührlich eingeengt.

Mehr und mehr ging aber das Bestreben dahin, was auch heute in vollstem Masse besteht und das Haupthinderniss der Verringerung der Belastung des Infanteristen darstellt, den Soldaten vom Tross unabhängig, ihn so selbständig wie möglich, damit gleichzeitig den Tross kleiner und die Armee beweglicher zu machen. Dieses bedingte nothwendig eine bedeutende Mehrbelastung des Infanteristen. Der Mantel musste eingeführt werden, was von Napoleon I. 1804, in Preussen 1806, und zwar, da der Staat keine Mittel hatte, durch freiwillige Gaben (»zur Beschaffung eines Aermelmantels«), welche in Folge eines Aufrufes des General-Oberfinanzdirectoriums zusammenkamen[15]), geschah. Der Tornister wurde grösser, rückte daher von der Seite auf den Rücken und wurde an zwei Schulterriemen getragen, die in ihrem Brusttheil noch durch einen Querriemen verbunden waren. Mit dem über beide Schultern ausserdem kreuzweise laufenden Trageriemen — denn nun hing links das Seitengewehr, rechts die Patrontasche als Gegengewicht — war die Brust geradezu in einen Lederpanzer gezwängt.

Napoleon stellte den Grundsatz auf, dass man 5 Dinge nie vom Soldaten trennen dürfe, nämlich: 1. Gewehr, 2. Patronen, 3. Tornister, 4. Lebensmittel für 4 Tage und 5. Schanzzeug. Ueberlegt man, dass der französische Soldat des 1. Kaiserreiches seit 1805 45 Patronen trug, was einer Belastung von 1,992 Kgrm. gleichkam, dass das Gewehr des napoleonischen Infanteristen 4,375 Kgrm. wog, so trug derselbe keine kleine Last. Und wie waren diese Truppen sonst ausgerüstet: Neben dem oben geschilderten Lederzeug trug der Grenadier der ersten französischen Republik und des ersten Kaiserreiches, und neben ihm sein rheinbündlerischer Bundesgenosse einen Frack, der sich über Brust und Leib nicht zuknöpfen liess, welchem Mangel durch eine Schossweste, allerdings nicht annähernd vollkommen, abzuhelfen versucht wurde; dabei fehlte zunächst der Mantel, und ein ungeheuerer Tschako zwängte den Kopf ein wie in einen Schraubstock. Dieser Tschako musste auch das Putzzeug, etwaigen Proviant und sonstiges nicht dringlich zur dienstlichen Ausrüstung Gehöriges aufnehmen, weil aus Sparsamkeit die Uniformen damals keine Taschen hatten. Wir müssen thatsächlich jene Soldaten bewundern, wie sie mit dieser nach unserem Begriff unvollkommenen Ausrüstung Europa auf den damaligen Landstrassen durchquert haben.

Die heutige Belastung des Infanteristen ist keine leichtere, aber erstens trägt sie sich weit leichter, sodann schleppt der Mann nicht, wie früher, eine zum Theil unnütze Last, sondern das, was er ausser seinen Waffen mit sich führt, trägt wesentlich zu seinem besseren Schutze gegen die Witterung bei (Zelt, Mantel), sodann zu seiner besseren, regelmässigen Ernährung, so dass die zum Tragen aufgewendete Kraft bis zu einem gewissen Punkte durch den Gewinn neuer Kräfte und durch erhöhte Widerstandsfähigkeit aufgewogen wird.

Nichtsdestoweniger bleibt aber immer noch ein Missverhältniss bestehen, welches besonders auch mit der Einführung der Schnellfeuerwaffen wieder schroffer hervortritt. Der Schnellader verlangt bewegliche, leicht gerüstete Leute, zumal auch die heutigen taktischen Bewegungen ganz enorme Forderungen an die Körperkraft des Mannes stellen. Das, was Plönnies[17]) 1865 darüber gesagt hat, musste damals als vollkommen richtig anerkannt werden. Er argumentirte so:

»Der Mann darf nur mit einem Drittel seines eigenen Gewichtes, also mit etwa 22 Kgrm. belastet werden. Ausser der Kleidung am Leibe, welche

einschliesslich starker Fussbekleidung, ganz leichter Kopfbedeckung und eines weiten Mantels etwa 6,5 Kgrm. (heute 5,5 Kgrm.) wiegt und dem Gewehr mit gewöhnlichem Bajonett, welches inclusive Bajonettscheide etwa 5 Kgrm. (heute 4,7 Kgrm.) darstellt, kann demnach der Mann noch mit 10,5 Kgrm. = 21 Zollpfund weiter belastet werden. Aus diesem disponiblen Betrage, von dessen ökonomischer Einhaltung und richtigen Verwendung die Leistungsfähigkeit der Infanterie, also des gesammten Heeres, im höchsten Grade abhängig ist, müssen nun hauptsächlich zwei Forderungen bestritten werden, welche man mit vollem Rechte als eisernen Bedarf bezeichnen wird, nämlich: 1. Speise und Trank, einschliesslich der nothwendigsten Geschirre und Geräthe zum Kochen, Essen und Trinken, also das eigentliche Betriebsmaterial für die Bewegung der menschlichen Maschine; 2. Munition, in welcher der Mann eine gewisse Feuerwirkung seiner Waffe in concentrirter Form bei sich trägt. Für 1. sind dann auch etwa 4,25 Kgrm. (heute in Hinsicht auf Conserven 2,25 Kgrm.) zu rechnen, wenn man annimmt, dass die Feldkessel auf dem Compagniekarren liegen; für 2. können auch bei zweckmässiger Ausrüstung nur etwa 3 Kgrm. (heute 5 Kgrm.) verwendet werden, weil der Rest von etwa 3,25 Kgrm. (heute 3,5 Kgrm.) für einen leichten wasserdichten Tornister (1,5 Kgrm.), das nothwendigste Putzgeräth und Waffenzubehör, die Leibwäsche und die Patrontasche mit Leibgürtel erforderlich ist. Man muss freilich immer darauf rechnen, dass noch besondere, durch die Umstände geforderte Ausrüstungsstücke die normale Belastung vermehren, seien es nun Zeltgeräthe, Pionnierwerkzeuge, Decken, Pelze, grössere Quantitäten von Nahrungsmitteln etc. Aber gerade deshalb muss man das normale Ausrüstungssystem in den schärfsten Gewichtsgrenzen halten, um eventuell auch ein paar Kilo weiter aufladen zu können, ohne den Mann zu rasch und lediglich als Transportmittel zu verbrauchen. Wir sind nämlich weit entfernt, die Anspannung des Soldaten bis zu den äussersten Grenzen der menschlichen Leistungsfähigkeit zu missbilligen; die Geschichte zeigt uns in glorreichen Beispielen, dass auch in Bezug auf physische Anstrengungen durch begeisterte Soldaten unter kühnen Heerführern beinahe Unglaubliches geleistet wurde; auch in Zukunft wird es an solchen ruhmreichen Leistungen nicht fehlen, aber sie werden schliesslich nur demjenigen zu Nutz kommen, welcher dieselben auf wirkliche Gefechtszwecke aufzusparen und zu verwenden wusste. Mit den dargestellten Grundbedingungen des taktischen Erfolges steht die Eigenthümlichkeit des Gewehrs und seiner Munition in der allerengsten Beziehung. Die volle Ausnutzung einer neuen trefflichen Feuerwaffe ist ohne eine leichte zweckmässige Ausrüstung gar nicht denkbar; von einem übermüdeten und dabei noch in den wichtigsten Bewegungen gehemmten Soldaten ist ein einigermassen überlegtes Schiessen kaum zu verlangen.«

Diese im Jahre 1865 ganz gewiss vollkommen richtigen Ausführungen haben sich aber heute etwas geändert. Zunächst tritt heute zu den zwei Forderungen (1. Speise und Trank, 2. Munition) als dritte das Schanzzeug, welches in Hinsicht auf das rauchlose Pulver in ebenem Terrain gar nicht mehr entbehrt werden kann. Aber überhaupt kann die so eminent praktische Frage der Belastung des Soldaten nicht lediglich auf dem Wege der Theorie entschieden werden. Die Praxis zeigt uns doch eine etwas veränderte Sachlage: Anfangs dieses Jahrhunderts marschirten die Soldaten mit unzweckmässiger, ungenügend schützender Uniform, mit dem viel schwereren Gepäck auf eine die Athmung schwer behindernde und überhaupt denkbar ungünstigste Weise belastet, mit schweren, umständlich zu handhabenden Waffen, bei unregelmässiger Verpflegung auf Wegen, die jeder Regen für die Truppe in einen Morast verwandelte. Und auch damals hielten die Soldaten die Anstrengungen aus, auch damals schnitt das Instrument, wenn nur der Feldherr, der es handhaben konnte, nicht fehlte, scharf und blutig.

Heute haben wir einen nicht nur besser, sondern vorzüglich gut gekleideten Soldaten, der in vortrefflichster Weise gegen Wetterunbill geschützt ist; die Waffen sind an sich leichter, vor Allem aber ist das leichtere Gepäck dem Manne so verpasst, dass sich die einzelnen Theile gegenseitig tragen helfen, die ganze Brust ist frei zum Athmen, und endlich bringt ihm jeder Theil des Gepäcks, der von dem Manne Kraft, um transportirt zu werden, fordert, auch ein Theil Kraft zu.

Es trägt z. B. der deutsche Soldat etwa 2—$2^1/_2$ Kgrm. mehr als der österreichische, und es wiegt z. B. Hemd, Unterhose und Waffenrock des Deutschen 443 Grm. mehr als Hemd, Unterhose und Blouse mit Aermelleibel des Oesterreichers. Wie wird aber diese Sache nach einiger Dauer des Feldzuges in ungünstiger Jahreszeit aussehen? Die derberen Sachen des Deutschen werden noch zu einer Zeit vorhalten, zu der die des Oesterreichers dem Träger nicht mehr den genügenden Schutz zu gewähren vermögen. Solche Gewichtserleichterungen sind daher geradezu gefährlich.

Wir führen dieses Beispiel nur an, um zu zeigen, dass es dringend nothwendig ist, die theoretischen Forderungen gerade hier auch der Praxis anzupassen. Die Frage der Gepäcklast hat sich doch etwas verschoben. Man frage doch auch: Wieviel der Gepäcklast ist zu rechnen auf die bessere Vertheilung, d. h. wenn absolut ein Mann ein Drittel seines Körpergewichtes tragen kann; wieviel mehr kann er bei zweckmässiger Vertheilung der Last tragen? Wieviel mehr kann ferner ein Mann tragen, wenn ihm durch das Tragen der Last wesentliche Strapazen (Hunger, nasses Bivouak, dadurch gestörter Schlaf etc.) überhaupt erspart werden?

Wenn wir nun aber auch zugeben, dass der heutige Soldat, sobald er einmarschirt ist, mit dem heutigen Gepäck fertig werden kann, so bleibt doch einmal im Hinblick auf die Kriegserfahrung, dass in den Feldzügen der Jetztzeit gerade im Beginne des Krieges, in dem die grosse Heeresmasse noch nicht so fest gefügt, der einzelne Mann noch nicht genügend trainirt ist, bereits grosse, entscheidende Schläge fallen, sodann im Hinblick auf die im Kriege tagtäglich eintretende Möglichkeit besonderer körperlicher Anforderungen, wie z. B. anstrengende Gewaltmärsche, durchaus die Frage bestehen, wie man die Belastung des Soldaten vermindern kann, damit von Anbeginn an die Soldaten nicht nur Lastträger sind, sondern auch nach zurückgelegtem Marsche als noch zum Angriff geschickte Krieger gelten können? Die Beantwortung dieser Frage ist schwer. Sicherlich ist doch jedes einzelne, heute das Gepäck des Soldaten ausmachende Stück auf seine nothwendige Zugehörigkeit zu dem Feldbedarf ernsthaft geprüft. Ist davon etwas Wesentliches auszuscheiden, zumal der Soldat von heute nicht wie früher aus der crapule, sondern aus den breiten Volksschichten, aus allen Ständen herstammt, andere Bedürfnisse hat wie die Soldaten früheren Schlages, Bedürfnisse, welche zum Theil nicht einmal die dira necessitas, das eiserne Muss des Krieges, dauernd zu beseitigen vermag? Man hat nun verschiedene, zum Theil wunderbare Vorschläge gemacht, um die Gepäcklast zu verringern. So will einer[18]) die Metallknöpfe der Uniform durch Haken und Oesen (wie in Russland) ersetzen und alle blanken Beschläge oxydiren, so dass das Putzmaterial fortfiele. Das Gesangbuch könnte gespart werden, wenn man einige Blätter in das Soldbuch heftete. Ein solcher Vorschlag ist ebensowenig durchgreifend, wie der andere[19]) durchführbar ist, nach dem »bei dem ausgebreiteten Strassen- oder Eisenbahnnetz ein Theil des Infanteriegepäckes nachgeführt werden könne!« Ja, wenn wir in Frankreich Krieg führen, und zwar wieder einen Offensivkrieg, dann werden wir ein solches Strassennetz haben, ein Eisenbahnnetz zunächst nicht, da dieses der Feind zu zerstören pflegt. Aber kann man einer Offensivarmee eine solche Vermehrung ihres Trosses, wie sie das Fahrenlassen des Ge-

päckes mit sich brächte, zumuthen? Ich glaube nicht! Und in Russland? Da hätten wir auch wohl kaum die Strassen.

Aus Allem folgt, dass das Gepäck nur zu erleichtern ist 1. durch das Leichtermachen des einzelnen Stückes und 2. durch eine Trennung des Gepäckes in Marsch- und Gefechtsgepäck. Auf dieser Basis hat sich die Aenderung in Deutschland vollzogen und wird sie sich in der schweizerischen Armee vollziehen, in der man im Begriffe ist, neben der vollen Kriegspackung eine sogenannte »Nothpackung« einzuführen (s. pag. 194). Der deutsche Soldat trägt einen Tornister, in diesem einen wasserdichten Tornisterbeutel. Letzterer ist mit dem Tragegerüst des Tornisters sehr schnell zu vereinigen. Vergegenwärtigt man sich nun, dass vom Soldaten im Nu zu trennen ist: Waffen, Munition, Schanzzeug, Lebensmittel nebst Geräthen, sie zu bereiten, und Kleidung, die sicheren Schutz auch gegen schlechte Witterung gewährt, so wird man im Nothfalle das Marschgepäck vom Gefechtsgepäck trennen und letzteres in der deutschen Armee z. B. zusammensetzen aus:

Bekleidung auf dem Leibe mit Schnürschuhen statt Stiefeln	5,261 Kgrm.
Volle Bewaffnung und Munition (150 Patronen), mit 3 Patrontaschen, Seitengewehr und Gewehrriemen	9,890 »
Tragbares Zeltgeräth	1.610 »
Mantel	2,800 »
Feldmütze	110 »
Leibriemen, Feldflasche, Kochgeschirr, Brotbeutel	1,660 »
Eiserne Portion	2,235 »
	23,566 Kgrm.

Diese für jeden zweiten Mann mit Spaten auf 24,516 Kgrm. sich belaufende Belastung kann für einige Tage für Gewaltmärsche dem Manne ohne jedes Bedenken, ihn zu erschöpfen, zugemuthet werden, denn an diese Last sind die Leute gewöhnt, da auch die Manöverbelastung annähernd ebensoviel — etwa 22 Kgrm. — beträgt; überdies aber sind oben die Mittelzahlen für die mittlere Körperlänge angegeben, so dass für kleine Leute das Gewicht sich entsprechend verringert. Man könnte also auch noch ein zweites Hemd und leinene Hose mit dazunehmen.

Jedenfalls wird man bei der heutigen Art des Gepäcks im Kriege, wenn man besondere Leistungen von den Leuten erwartet, auf eine Theilung des Gefechts- und Marschgepäckes Bedacht nehmen müssen, man wird letzteres an einem bestimmten Orte unter Bedeckung zurücklassen, respective später wieder zur Truppe schaffen lassen, und wird die Gewehre, um die man die fechtende Truppe durch Abgabe der Bedeckungsmannschaften für das zurückbleibende Gepäck schwächen muss, nie zu beklagen haben, da deren Zahl durch die bessere Gefechtsfähigkeit der Truppe durch den Fortfall Maroder sich mehr wie ausgleichen wird.

III. Die Trageweise des Gepäckes.

In der deutschen Armee sollen die einzelnen Theile des Gepäckes so am Körper angebracht werden, dass die Athmung frei bleibt und dass der Schwerpunkt des belasteten Körpers für denselben vortheilhaft liegt, d. h. die Last muss so nahe wie möglich mit dem Körperschwerpunkte, der unmittelbar über dem zweiten Kreuzbeinwirbel liegt (MEYER), sich vereinigen, oder die Last muss wenigstens die durch den Schwerpunkt gehende und zwischen den Füssen auslaufende Schwerpunktslinie treffen. Ferner soll die Belastung beider Körperhälften gleich sein — daher auch früher das Streben nach Gleichgewicht zwischen dem jagdtaschenartigen Tornister auf der linken und der auf der rechten Seite getragenen Patrontasche. — Die Last soll weiterhin sich auf grosse Körperflächen vertheilen, weshalb z. B. MENDEL[21]) vorschlug, den Tornister durch Einnähen von Lederscheiben an

den betreffenden Stellen mittelst des Waffenrockes zu tragen, weil dadurch seine Last auf den ganzen Körper vertheilt wurde, was nebenbei bemerkt, selbst wenn die Knöpfe hielten, zu einer auf die Dauer unerträglichen Zerrung am ganzen Leibe führen würde. Endlich soll das Gepäck nicht nur die Brust frei lassen, sondern überhaupt den Mann in seinen Bewegungen nicht wesentlich behindern, auch dürfen Adern, Nerven nicht gedrückt werden, damit die Athmung ebensowenig wie der Blutumlauf nicht gehemmt werde.

Der preussische Premierlieutenant VIRCHOW veröffentlichte 1833 eine Schrift, in der er mit Erfolg eine Trageweise einzuführen suchte, welche sich dem Körper anpasste und das Tragen durch das Gleichgewicht aller zu tragenden Gegenstände zu erleichtern strebte. Hierbei wurde das ganze Gepäck in der Weise an und um den Leibriemen befestigt, dass man durch Aufhaken des letzteren sich, im Quartier angekommen, mit einer Bewegung des gesammten Gepäckes entledigen konnte. Dieses Princip ist wohl heute noch geblieben, nur noch verbessert, so dass jetzt thatsächlich nicht nur wie früher Schultern und Rücken, sondern ausser diesen auch Hüften und Kreuz mittragen. So stützt sich der Tornister auf die im Kreuz aufliegende Patrontasche, kann aber auf diese nicht heruntersinken, weil vorn am Leibriemen, an den auch die Trageriemen des Tornisters angreifen, die gefüllten Patrontaschen sitzen und den Leibriemen herunterziehen, damit aber den mit seiner Rückenfläche dem Manne sich anschmiegenden Tornister in seiner Lage erhalten. Hieraus folgt, dass, sowie die vorderen Patrontaschen nicht ihr volles Gewicht haben, wie z. B. im Manöver, sie den Tornister nicht in seiner Lage erhalten können. Derselbe hängt nach hinten über und bei längerem Marsche bemerkt man dann an den Leuten die charakteristische Bewegung des Wiederhinaufwerfens des hinuntergerutschten Tornisters auf die Schultern. Demgegenüber ist vielleicht der Vorschlag [21]) zu empfehlen, im Manöver das fehlende Gewicht der Geschosse durch Gewichtsstücke zu ersetzen. Erschweren würde man das Tragen des Gepäckes sicher nicht. In Frankreich hat man ebenfalls das am Leibgurt wirkende Contregewicht zweier vorderer Patrontaschen seit 1888 in Anwendung gebracht.

Etwas phantastisch ist BERTENSON'S »SKOBELEW'scher Marschwagebalken«, durch den der Verfasser die Trageweise des Gepäckes verbessern will [35]), und zwar indem er für die auf 33% berechnete Ersparung an Kraft im Organismus verwerthen will: 1. Die Anwendung einer einfachen Verbindung von elastischen Vorrichtungen analog den Sehnen und Muskeln; 2. symmetrische Vertheilung der Last; 3. Zusammenfallen der Schwankungen der Last mit der Arbeit der paarweisen Kräfte des Organismus. Hiernach soll die Last 1. volle Athemfreiheit gewähren, 2. das Gleichgewicht des Körpers nicht stören, und 3. die Bewegungen des Organismus nicht hindern. Alles dies glaubt Verfasser zu erreichen durch Anwendung des Principes des Wagebalkens, indem er zwei Bänder aus elastischem Stahl, 3 Mm. dick, $1^1/_2$ Cm. breit, 1 Meter lang und 1,25 Kgrm. schwer, welche vorn und hinten mit Oesen endigen, so anordnet, dass dieselben vorn nach Kreuzung über der Brust, hinten nach convergirendem Verlauf am Leibgürtel eingehakt werden. Am Rückentheil der Schienen werden durch Riemen mit Schnallen befestigt getragen: *a)* Sachensack, darüber *b)* und *c)* Zwieback- und Stiefelsack, darumgelegt *d)* der Mantel mit anhängendem Kochgeschirr. Da die Blechbänder auch den Schultern nicht aufliegen sollen, so muss die an ihnen befestigte Last beim Laufschritt z. B. in solche wogenartige Bewegung gerathen, dass der Mann seine Bewegung nothgedrungen wieder wird verlangsamen müssen.

Aus Vorstehendem ziehen wir den Schluss, dass, obwohl die deutsche Armee vorzüglich bekleidet, mit Zelten ausgerüstet, mit Schanzzeug reich ausgestattet ist, obwohl ferner der deutsche Soldat 30—50 Patronen

mehr trägt als der Infanterist der meisten Armeen, seine Belastung sowohl dem Gewichte, als der Trageweise nach die erträglichste ist. Die Einrichtung wird aber nahezu vollkommen durch die leichte Möglichkeit der Trennung von Marsch- und Gefechtsgepäck. Die Schultern sind durch Heranziehen von Kreuz und Hüften entlastet, der Brustkorb freier, die Athmung ungehinderter, die Bewegung ist weniger beschränkt, der Soldat ermüdet daher nicht so leicht und ist der inneren Wärmestauung (Hitzschlag) nicht mehr in demselben Grade ausgesetzt wie früher. (Genaueste Details über die deutsche Ausrüstung und ihre Trageweise s. unten Literatur Nr. 4.) Oesterreich hat eine der unserigen ganz ähnliche Ausrüstung und Trageweise eingeführt.

IV. Zweck und nothwendige Eigenschaften der militärischen Kleidung.

a) An die militärische Bekleidung zu stellende allgemeine Anforderungen: Dieselbe soll 1. nicht zu heiss, aber auch nicht zu kalt sein, sie muss also, um auch bei plötzlichem Witterungswechsel noch genügen zu können, gewisse bewegliche Factoren haben, die es gestatten, ohne Wechsel der Hauptbekleidungsstücke eine grössere Wärme zu erzeugen oder richtiger, die Wärmeabgabe des dauernd wärmeproducirenden Körpers zu erschweren, so dass in der Zeiteinheit mehr Wärme zurückgehalten als producirt, mithin also auch Wärme aufgespeichert wird. In Folge dessen besteht die Bekleidung aus schlechten Wärmeleitern, welche die Wärmestrahlung beschränken. Das Hinzuthun von Mantel, Kapuze, Zelt, Decken, Pelze etc. verstärkt diese Beschränkung und lässt uns höhere Kältegrade ertragen, während das theilweise Oeffnen der Kleidung, Fortlassen der genannten Schutzgegenstände uns gestattet, uns auch mit höherer Aussentemperatur ohne Kleiderwechsel noch in das genügende Gleichgewicht setzen zu können. Die militärische Kleidung soll 2. das militärische Aeussere wahren, dem Träger ein würdiges Aeussere geben, was nicht nur auf den blossen Schmuck u. s. w. hinausläuft. So wird z. B. im Kriege ein Spion nach allgemeiner Convenienz als ausserhalb des Völkerrechtes stehend betrachtet [26]), und daher, falls er in Ausübung seines in irgend einer Be- oder Verkleidung, nur nicht in der Uniform, getriebenen Spionendienstes gefangen wird, aufgehängt, während der uniformirte Mann, im Falle er in die Hände des Feindes fällt, als Kriegsgefangener gilt und behandelt wird. 3. Soll die militärische Bekleidung nicht auffallend sein, so dass sich der Träger von seiner Umgebung nicht auffällig abhebt, geschweige denn zu besonders günstigem Zielpunkte für des Gegners Waffe werden kann, und 4. soll der Schnitt der Uniform so sein, dass dem Manne die möglichst freie Körperbewegung gewährleistet wird.

Zu 1. haben wir im Allgemeinen auf den Artikel Kleidung zu verweisen, wir wollen hier nur die allgemeinen Sätze wiederholen, dass die, nicht wie die thierische, mit schlechten Wärmeleitern bedeckte menschliche Haut in beständigem schnellem Wärmeaustausch mit den umgebenden Medien begriffen ist [27]), und dass dieser Austausch eben durch die Kleidung in den nothwendigen Grenzen gehalten werden soll. Nach PETTENKOFER wird die Wärmestrahlung dadurch gehemmt, dass die Körperwärme erst in den Kleidungsstoff übergestrahlt wird und alsdann von dessen Oberfläche weiter ausstrahlen kann. Dabei werden auch noch so grosse Temperaturdifferenzen zwischen Aussen und Innen in unseren Kleidern ausgeglichen. In den letzteren, sowie auch auf der von den Kleidern bedeckten Körperoberfläche beträgt die mittlere Temperatur der vorhandenen unbewegten Luftschicht 24 bis 30° C., und das in allen Breiten. [28]) Damit diese Temperatur sich gleich bleibt, muss natürlich der Kleiderstoff Luft durchlassen, und so sehen wir die Kleider am angenehmsten wärmen, welche gleichzeitig die grössten Luft-

mengen durchlassen, so dass umgekehrt alle luftdichten Stoffe (Gummiregenmäntel) ganz vorzüglich sind als Unterlage auf dem feuchten Erdboden im Bivouak, ganz unerträglich aber als Kleidungsstücke. Besonders gut wärmen daher lockere Gewebe feiner Pflanzenfasern (lockere Watte), Gewebe aus sonstigen feinen Fasern, feine Gespinnste, Pelze u. dergl. Auch muss es nach Vorstehendem einleuchten, dass weite (nicht zu weite) Kleider besser wärmen als enge, was mancher schon bei engen Stiefeln und engen Handschuhen im Winter zu seinem eigenen Schaden erfahren musste. Folgende Versuchsergebnisse geben uns einen Anhalt zur Beurtheilung der Durchgängigkeit verschiedener Stoffe für die vom Körper ausgehenden Wärmestrahlen: Das Vermögen der Wolle, vom Körper ausgehende Wärmestrahlen durchzulassen = 100 gesetzt, so ist dasselbe Vermögen des Schafleders = 100,5, der Baumwolle 101, des Leinen 102, der Seide 102,5.

Nach anderen Versuchen beträgt die Summe der Wärme, welche die verschiedenen Stoffe durchlassen, bei

dünnem Seidenzeug	3%	dickem Hauslein	9%
Guttapercha	4 »	Schafleder und Sommerbuckskin	10—12 »
Shirting	5 »	Flanell	14 »
feinem Lein	5 »	Winterbuckskin	16—26 »
dickem Seidenstoff	6 »	Doppelstoff	25—31 »

Nocht [80]) hat in dieser Hinsicht über einige zu Unterkleidern verwendete Stoffe einschlägige Versuche gemacht und Folgendes gefunden:

1. Wird bei heissem trockenen Wetter und auch in den Tropen wollene Unterkleidung als zu heiss empfunden, so ergiebt auch das Tragen von Baumwollenstoffen von gleicher Dicke und Gewebsanordnung keine grössere Abkühlung. Die Verdunstung von der Haut wird dabei durch gewöhnlichen Barchentstoff erheblich behindert, Barchent saugt sich schnell voll Schweiss und wird, je feuchter, desto undurchlässiger für die von der Haut abdunstende Feuchtigkeit, während Wollstoff vom Schweiss schwer durchtränkt wird und deshalb für die Hautausdünstung immer durchlässiger bleibt. Der Reformbaumwollenstoff Lahmann durchfeuchtet sich ebenso schwer wie Wolle und bleibt auch im durchfeuchteten Zustande gut durchlässig.

2. Treten im Sommer und in den Tropen plötzlich kalte Luftströmungen auf, so schützt durchgeschwitzte Baumwollenkleidung weniger vor erheblicher plötzlicher Abkühlung des Körpers als wollene Unterkleidung, welche, auch ganz durchfeuchtet, die Wärmeabgabe nie so bedeutend werden lässt, als nasse baumwollene Unterkleidung.

Praktisch hat Jedermann diese Vorzüge der wollenen Unterkleider gekannt, und es ist daher unerfindlich, wenn ein Arzt, und noch dazu ein alter Militärarzt, wie H. Frölich (s. Real-Encyclopädie. 2. Auflage, Artikel Militärsanitätswesen) das wollene Hemd für den Soldaten als unzweckmässig erklärt. Für den stark schwitzenden Soldaten ist das wollene, trotz grosser Wasseraufnahme stets vollkommen luftdurchlässige Hemd, welches noch dazu die aufgenommene Flüssigkeit ganz allmälig wieder verdunsten lässt, gegenüber dem, sobald es nass geworden, völlig luftabschliessenden, die aufgenommene Flüssigkeit rasch wieder abgebenden und daher Erkältungen erzeugenden leinenen Hemde die grösste Wohlthat. Auch verhindert das durch und durch nassgeschwitzte leinene Hemd, weil undurchgängig für Luft, den Luftwechsel und die Verdunstung, so dass der Mann bei Fortdauer dieser Umstände sich allmälig überhitzen und schliesslich vom Hitzschlag (s. d.) befallen werden muss. Beim Ausbruch eines Krieges werden denn auch den Soldaten wollene Hemden geliefert werden.

Warnen möchten wir hier vor einer Massregel, und zwar hauptsächlich des Platzes wegen, an welchem wir dieselbe finden, nämlich in Roth und Lex, da derselben, bei der grossen Autorität der genannten Autoren, leicht ein grosser Werth beigelegt werden könnte. Es heisst bei Roth und Lex

nämlich II, pag. 105: »Ist es sehr kalt und fehlt es an besonderen Schutzmitteln, so trägt eine ölige Einreibung zum Schutze vor Erkältung viel bei.« Es dürfte dies ein verhängnissvoller Irrthum sein, nachdem erkannt ist, dass geschorene und dann gefirnisste Thiere nicht an unterdrückter Hautathmung, sondern in Folge von »Erfrierung« starben.[28]) Ausserdem aber würde eine ölige Einreibung, da vom Baden, abgesehen von allen anderen Gründen, bei solcher Kälte nicht die Rede ist, eine enorme Verschmutzung der Leute und ihrer Wäsche mit sich bringen.

b) Die Farbe der Uniformen spielt ebenfalls ihre Rolle, wobei wir selbstverständlich nicht an die bunten Abzeichentuche denken, die in zu kleinen Abschnitten zur Verwendung kommen, als dass sie auf den ganzen Menschen einen Einfluss üben. Es handelt sich hier nur um die Farben der Grundtuche. Auch darin streitet oftmals, in der Neuzeit in Folge der gesteigerten Treffsicherheit der Mehrlader und der Verwendung des rauchlosen Pulvers immer weniger, der Kriegszweck mit der physiologischen Forderung. Die Farbe, welche am wenigsten in Bezug auf Wetter, Licht, Umgebung, Hintergrund wahrnehmbar ist[7]), ist nach den Versuchen einer unter Lord Wolseley in England 1882 eingesetzten Commission das Grau, während Andere[31]) ein helles Graubraun — also etwas wenig Abweichendes — als mit dem Terrain gleichfarbig und somit als schützend empfehlen. Ebenso sollen das Eisengrau des französischen Trains und das bläuliche Hechtgrau der Röcke der österreichisch-ungarischen Generale, Jäger, Pionniere etc. als Schutzfarben vortrefflich sein. — In der englischen Armee wurde deshalb ein grauer, jackenartiger Rock für das Feld eingeführt, man behielt aber für den Friedensdienst den Scharlachrock seiner geschichtlichen Bedeutung wegen und »weil er bei der Werbung eine gewisse Anziehungskraft auf die jungen Leute übe«, bei.

Die Russen haben in dieser Beziehung wohl die einfachste Uniform, ebenso ist der jetzt in der deutschen Armee eingeführte graue Mantel von allen dabei in Betracht kommenden Gesichtspunkten wohl der bestgewählte. Weit leuchtend und in der deutschen Armee auch nur noch in 40 Infanterie-Bataillonen vertreten, ist das weisse Lederzeug, was allerdings bei abgelegtem Tornister mit dem im Feldzuge wohl selten frisch geweissten und darum meist schmutzig weissgelb aussehenden Leibriemen wenig mehr in Frage kommt. Der von der oben erwähnten englischen Commission gemachte weitere Vorschlag, das weisse Lederzeug mit Bergbraun anzustreichen, die Knöpfe der Uniform, die Helmverzierung aus unpolirter Bronze zu machen, und Säbelscheide, Bajonett mit braunem Lack anzustreichen, ging dort nicht durch.

Im Uebrigen wird das Hervorleuchten greller Farben und Metalltheile im Feldzuge bis zu dem Punkte, dass der feindliche Schütze ein bequemeres Ziel daran hat, gewöhnlich ausserordentlich überschätzt. Scheint die Sonne auf eine marschirende Truppe, so glänzt Alles, der brunirte Gewehrlauf ebenso wie die dunkelste Farbe. Sonst aber verlieren die grellen Farben bei dem Feldleben ihren Glanz sehr bald, so dass bei den grossen Entfernungen, auf die man sich 1870 beschossen hat und in Zukunft beschiessen wird, die Farben, die heute in den Uniformen gebräuchlich sind, einen nachtheiligen Einfluss kaum äussern werden.

Hammond[32]) giebt allerdings andere Erfahrungen aus dem amerikanischen Kriege an, wobei aber nicht zu vergessen ist, dass man damals, in Folge der viel weniger weittragenden Feuerwaffen sich im Gefechte weit näher auf den Leib rückte als wie jetzt, wo das Gefecht bei 1600 Meter und noch mehr beginnt und wo noch auf hunderte von Metern Entfernung die Entscheidung fallen wird. Hammond sagt, dass die Verluste bei

	rothen,	grünen,	braunen,	blaugrauen	Uniformen im Verhältniss
von	12	7	6	5	gestanden haben.

Wichtig ist das Erkennen von Farben im Kriege, weil man meist an der Farbe die Truppe erkennt, und in Folge eines Versehens der leider immer wiedergekehrte Fall abermals sich wiederholen würde, dass man, anstatt auf den Feind, auf eigene Truppentheile schiesst. In dieser Beziehung sind Versuche gemacht worden[27]), bei denen man die sichtbarste Farbe mit 1, die nächstdeutliche mit 2 und so weiter bis 7, mit 8 aber die gar nicht mehr unterscheidbare Farbe bezeichnete. Danach erhielt man auf 600 Meter folgendes, sich auch mit den neueren englischen Versuchen deckende Resultat. Es war nämlich zu bezeichnen:

	Im offenen Lande	Im felsigen Lande	Gegen Erdwerke	Gegen Steinbefestigung
Scharlachroth	4	5	5	4
Grün	3	4	4	3
Königsblau	2	3	3	2
Weiss	1	1	1	2
Grau	6	8	8	7
Dunkelbraun	7	8	8	6

Physiologisch sind die Farben der heutigen Uniformen nicht für alle Jahreszeiten die günstigsten. So nehmen einmal die verschiedenen Farben die directen Sonnenstrahlen, die leuchtende Wärme in verschiedenem Grade auf. — Nach PETTENKOFER ist, die Aufnahmsfähigkeit weissen Shirtings = 100 Wärmeeinheiten gesetzt, dieselbe bei hellgelbem Shirting = 102, bei dunkelgelbem 140, hellgrünem 150, dunkelgrünem 158, türkisch-rothem 165, hellblauem 198, schwarzem 208. In ähnlicher Weise stellte COULIER fest[27]), dass die Temperatur eines Glasrohres, welche unbedeckt in der Sonne 37,5° betrug, folgende Unterschiede zeigte: bei Bedeckung mit baumwollenem Hemdenstoff — 2,4°, mit ungebleichter Hanfleinwand — 2,1°, mit dunkelblauem Waffenrocktuch + 4,5°, mit scharlachrothem Soldatentuch + 4,5°, mit graumelirtem Manteltuch + 5.0°. Hiernach ist also gerade die für den Kriegszweck beste Farbe leider die heisseste. Uebrigens hört im Schatten diese Wirkung auf. Wohl aber wirkt die Farbe auch auf den Grad der Verdichtung von Feuchtigkeit an der Oberfläche verschiedenfarbiger Tuche. So nahm nach STARK[27]) eine Probe von 0,6 Grm. schwarzer Wolle 1,92 Grm. Reif auf, eine gleiche Probe von scharlachrother Wolle 1,5 und endlich eine solche von weisser Wolle 1,2 Grm. Da sich mit der Feuchtigkeit in der feuchten Luft suspendirte Mikrobien niederschlagen und auf diese Weise Krankheiten verbreiten können, so sind also auch in dieser Beziehung die dunklen Stoffe die bedenklichsten. SCHUSTER (Arch. f. Hygiene. VIII) controlirte die vorstehenden Versuche und kam im Allgemeinen zu denselben Resultaten.

HILLER[27a]) machte Versuche, indem er fertige Uniform- und Ausrüstungsstücke von der Sonne bestrahlen liess und damit constatirte, dass die Sonne bei klarem Himmel und 1—2stündiger Bestrahlung dieselben in einem Grade erwärmt, dass sie unfähig zur Wärmeabgabe des Körpers, ja sogar zu bedenklichen Wärmequellen für den Organismus zu werden vermögen. So war unter obigen Bedingungen die Temperatur über die Lufttemperatur erhöht

	bei bewölktem Himmel	bei ziemlich heiterem bis heiterem Himmel
im Helm . . . . . um	2,7°	um 10,8—15,6°
» Waffenrock (Brust) . . . . . »	3,8°	» 11.9—21.0°
» » (Aermel, Sonnenseite) »	3.0°	» 12,0—13,5°
in der Hosentasche, Sonnenseite . . »	2.0°	» 11,9—17,8°
» » » Schattenseite . »	—	» 5,0— 6,6°
im Tornister . . . . . »	0,9°	» 5,4—14,2°
in der Patrontasche . . . . . »	1,8°	» 15.9—28,3°

Allerdings sehen wir auch, dass bei bewölktem Himmel die Bestrahlung keine grosse Wirkung hat, und ferner bemerkt HILLER, dass die Wir-

knng der Bestrahlung durch einen bei den Versuchen ausgeschlossenen, bei Märschen aber immer vorhandenen Factor, nämlich die Luftbewegung, wesentlich abgeschwächt wird.

Im Ganzen kommen wir mit ROTH und LEX zu folgendem Ergebniss: Bei gleicher Dicke gewährt Wolle einen viel grösseren Schutz gegen Kälte als Leinwand oder Baumwolle, die sich beide gleich stehen. Bei sehr starker Kälte muss man neben sehr dicken Wollstoffen Pelze gebrauchen. Gegen kalten Wind und Nässe schützt Leder oder wasser- (aber nicht gleichzeitig auch luft-) dichte Stoffe. Der Schutz gegen Hitze hängt bei directer Sonnenbestrahlung ausschliesslich von der Farbe ab, im Schatten übt die letztere keinen Einfluss aus.

c) Ueber die Dichtigkeit der Militärtuche können wir auf den allgemeinen Artikel Kleidung wiederum verweisen, hier wäre nur das eine hervorzuheben, dass, wie wir oben unter I. Material gesehen haben, die Militärverwaltungen sich hinsichtlich einer in ausserordentlich hohem Masse gleichmässigen Dichtigkeit der zu liefernden Tuche durch jedesmaliges Feststellen des Gewichtes und der Anzahl der zum Aufzuge verwendeten Kettfäden sicherstellen.

d) Die Feuchtigkeit oder Trockenheit der Militärkleidung oder ihre Fähigkeit der Wasseraufnahme hat für den Hygieniker noch ein ganz besonderes Interesse. Wie bekannt, unterscheidet man das in den Kleidern nur durch Wägung oder durch den Hygrometer nachweisbare, durch Druck nicht zu entfernende, aus der Luft condensirte »hygrometrische« oder »hygroskopische« Wasser von dem durch Benetzung der Stoffe in dieselben aufgenommene und in ihnen in Folge der Capillarität in den Zwischenräumen zwischen den Gewebsfasern festgehaltene sogenannte »zwischengelagerte« Wasser, welches dem Stoff das Gefühl des Feuchtseins giebt und durch Druck sich aus dem Zeuge wieder entfernen lässt. Die Menge sowohl des hygroskopischen, wie des zwischengelagerten Wassers, welche die Zeugstoffe binden, beziehungsweise aufnehmen können, ist je nach Art der letzteren verschieden. Am wenigsten Wasser bindet (nach LINROTH'S Versuchen) hygroskopische Leinwand und Baumwolle, dann Pferdeleder, Rosshaar, Rindsleder, Wolle, Schafleder (dieses bis zu 50% seines Gewichtes). Wolle steht also hinsichtlich des hygroskopischen Wassers obenan, und ebenso ist die Menge des zwischengelagerten Wassers wieder für die dunkelblauen und graumelirten Soldatentuche die grösste.[33])

Auf das hygroskopische Wasser hat (BOUBNOFF) die Farbe des Tuches keinen Einfluss.[34]) Die Menge dieses Wassers steht zur relativen Luftfeuchtigkeit in geradem Verhältnisse, aber die Lufttemperatur ist auf die Menge des hygroskopischen Wassers in der Kleidung ohne Einfluss, wohl aber beeinflusst die Temperatur der Luft die Exactheit und Raschheit der hygroskopischen Thätigkeit unserer Kleidung, die mithin als echte Hygrometer anzusehen sind. Die Wichtigkeit des hygroskopischen Wassers liegt in Folgendem: Bei niedriger Temperatur und hoher relativer Feuchtigkeit werden die feuchten Kleider die besten Wärmeleiter; je grösser aber die Differenz zwischen Luft- und Körpertemperatur, umso reger geht die Ventilation in den Kleidern vor sich und führt der Körperoberfläche kühlere Luft zu. Bei hoher Lufttemperatur ist das hygroskopische Wasser von besonderer Bedeutung, da die Zustände, die das Zustandekommen des Hitzschlages begünstigen, dieselben sind, die die Menge des hygroskopischen Wassers in den Kleidern vermehren. — Die gesammte Militärkleidung enthielt 454—889 Grm. hygroskopischen Wassers. Auf dem Körper nehmen die Kleider durchschnittlich auf 100 Grm. trockener Kleidung 2,2 Grm. weniger an hygroskopischem Wasser auf.

Was nun das zwischengelagerte Wasser betrifft, so kann die 8315 Grm. schwere Militärgesammtkleidung, 10 Minuten in Wasser getaucht, über 16 Liter in ihre Poren aufnehmen (MÜLLER) und behält davon, durch zwei kräftige Männer ausgerungen, noch 11—12 Liter zurück. Der Mantel allein nahm 6 Liter auf, behielt, ausgerungen, noch 4 Liter. Am Leibe (Hineingehen der Leute in's Schwimmbassin bis zur Halsbinde und Wiegen nach beendetem Ablaufen und Abtropfen) nahm der Tuchanzug 2 Liter, der Drillichanzug $1^1/_2$ Liter weniger auf, als wenn die Kleider allein eingetaucht waren.[35])

Man erinnere sich, was wir oben über die schon über die Grenze hinausgehende Belastung des Infanteristen gesagt haben, und man denke sich, dass eine im Gewaltmarsch dem Schlachtfelde zustrebende Truppe, die dort, sehnlichst erwartet, die Entscheidung bringen soll, hart am Ziel, nach schwerer Anstrengung plötzlich von einem starken Platzregen überrascht wird. Binnen 10 Minuten trägt jeder Mann sagen wir nur 6—8 Kilo mehr, dabei ventiliren die Kleider nicht mehr so wie vorher, körperliches Unbehagen entwickelt sich, die Kraft reicht schliesslich nicht mehr aus, einer, zehn, fünfzig, hundert brechen zusammen. Kommt die Truppe auf's Schlachtfeld, so ist sie im glücklichsten Falle schwer reducirt, und die Uebriggebliebenen sind, wenn noch überhaupt, nicht entfernt mehr so leistungsfähig wie vor dem Regen. Diesem Uebelstande gegenüber giebt es nur ein Mittel, dass ist das Wasserdichtmachen der Uniformen, ohne sie dabei luftdicht werden zu lassen.

Warum die sonst so rührige deutsche Armee in dieser Hinsicht zurückbleibt, ist uns unerklärlich. Zweifellos giebt es bereits gute, billige, sicher wirkende, Gewebe und Farbe nicht angreifende, die Luftdurchlässigkeit nicht beeinträchtigende Methoden des Wasserdichtmachens der Militärtuche. Dass man den Process des Dichtmachens nach zwei Jahren wiederholen muss, das kann doch kein Grund sein, eine so wohlthätige Massregel, die ausserdem auch im Frieden viele Lungen- und Brustfellentzündungen, und damit manchen Invaliden ersparen würde, nicht einzuführen.

Die Methoden der Wasserdichtung der Stoffe hat u. A. HILLER[38]) angegeben, wonach man am besten in reinen 1procentigen Thonerdelösungen die Tuche kocht oder Kleidungsstücke auf eine zweckmässige Weise mit dieser Lösung durchtränkt. Danach werden die Sachen getrocknet, gelüftet bis sie nicht mehr sauer riechen und gebügelt. Die Gewichtszunahme ist völlig unerheblich, die Kosten gering (42 Mk. 30 Pfg. für die Mäntel eines Bataillons). — In der russischen Armee hat man schon 1884 Versuche mit wasserdichten Uniformen ausgeführt[36 und 37]); in Belgien[39]) hat man mit Alaunlösung auf 2 Jahre Tuche wasserdicht gemacht, ohne dass sie luftundurchlässig wurden. Auch LORENZ[40]) spricht sich im Allgemeinen für das Wasserdichtmachen der Militärtuche oder der Uniformen aus. Er kommt zu folgendem Ergebniss: 1. Eine wasserdichte Bekleidung ist für den Soldaten sehr zu wünschen, da sie ihn vor Durchnässung und auch vermehrter Belastung schützt. 2. Zum Wasserdichtmachen sind nur unschädliche Stoffe, am besten ist essigsaure Thonerde, zu benutzen. 3. Die damit erzielte Wasserdichtigkeit ist nicht absolut, nützt aber wesentlich. Die Stoffe bleiben, wenn wasserdicht gemacht, auch nach Durchnässung genügend durchgängig für Luft, während durchnässte, nicht wasserdichte Stoffe fast gar keine Luft mehr durchlassen. 4. Das Verhalten der Schweissabsonderung beim Tragen wasserdichter Stoffe bleibt noch aufzuklären. Jedenfalls würden dabei wollene Unterkleider zu empfehlen sein. 5. Das Gewicht der Stoffe wird durch Wasserdichtmachen nicht merklich für den Mann vermehrt. Ansehen und Güte der Stoffe leiden nicht. Die Dauer der Wasserdichtigkeit ist eine genügende.

e) Die Desinfection und Reinigung der Soldatenkleider ist ebenfalls eine Frage einer besonderen Wichtigkeit, weil es bei einer geordneten Wirthschaft des eingeführten Systems nicht zu umgehen ist, dass getragene Sachen ausscheidender Leute an die neu eintretenden Recruten zum Weiterverbrauch übergeben werden müssen. Immer bestand nun der Gebrauch, dass die die Sachen abgebenden Leute dieselben »gereinigt« abliefern mussten. Was bietet das aber für eine Garantie? Dabei kam es vor, dass gerade die verdächtigsten Sachen, die etwa Gestorbener, gar nicht gereinigt wurden, da jeder Mann ja nur seine eigenen Sachen zu reinigen hatte, und es leicht vergessen wurde, für den Gestorbenen einen Ersatzmann zum Reinigen der Kleider, die jener getragen hatte, zu commandiren. Aber mit dem besten Ausklopfen, dem wohlgemeintesten Bürsten kann man Mikrobien nicht aus den Kleidern herausschaffen, dazu gehört die Desinfection mit strömendem Dampf im Desinfector, welche, in der deutschen Arme z. B., bereits in ausserordentlichem Massstabe stattfindet. Gut hergestellte Tuche laufen dabei nicht mehr ein, wie der Verfasser festgestellt hat, Farben leiden nicht, nur Leder wird völlig verdorben. Man wird Reithosen also auf andere Weise desinficiren.

Dass eine solche Desinfection bei Uebergabe getragener Sachen von den einen an die anderen, ganz abgesehen von dem unästhetischen Gefühl, das Anziehen von dergleichen Sachen ohne die gründlichste Reinigung anderen zuzumuthen, durchaus nothwendig ist, beweisen u. A. Geltowski's Untersuchungen des russischen Mantels, der allerdings je nach dem als Rock, Schlafrock, Unterlage, Bettdecke, Sommer und Winter benutzt, nie gewaschen wird. Er fand in dem Mantel bei 3,5 Kgrm. Gesammtgewicht 886,6 Grm. Schmutz und in letzterem organische, lebensfähige Mikrobien und deren Keime. — Hobein[41]) untersuchte Unterkleider aus verschiedenen Stoffen auf ihren Gehalt an Mikrobien und fand, dass glatte, fest gewebte Stoffe (Leinwand, Baumwolle) die wenigsten Staubpartikelchen und an diesen haftend Mikrobien aufnehmen, dass dagegen dünner Wollenstoff die meisten Keime aufnimmt und durch Einwirkung heissen Dampfes oder Wassers in einer Weise verändert wird, dass er noch mehr Keime aufnimmt als früher. Eine Vermehrung der Keime in der Kleidung findet nur dann statt, wenn durch gehinderte Verdunstung Haut und Keime längere Zeit hindurch feucht gehalten werden.

f) Bekleidung in extremem Klima. In Armeen, welche in gemässigtem Klima ausgebildet und verwendet werden, ist es möglich, mit im Ganzen geringen Unterschieden eine einheitliche Uniform für alle Jahreszeiten der Bekleidung zu Grunde zu legen. Anders ist es in anderen Breiten. Armeen, welche sich, wie z. B. die russische, in enormen Temperaturgrenzen bewegen, wo die thermometrischen Extreme innerhalb 112° liegen, da in einzelnen Gegenden 50° Kälte, in anderen 62° Wärme herrschen, wo im Winter tiefer Schnee mit glühendem Sand im Sommer abwechselt, da ist es unmöglich, mit einer Kleidung sich anpassen zu können, da muss man zu verschiedener, je nach Bedarf zu verabreichender Kleidung seine Zuflucht nehmen. So wurden bei der Khiwaexpedition auf den Märschen im eisigen Schnee des Winters Filzstiefel mit Kniewärmern aus Filz, im Sommer für die Märsche in glühendem Wüstensande leichte Bastschuhe gegeben, die sich, die einen wie die anderen, ausgezeichnet bewährten. Hierauf wird es auch beruhen, dass die russischen Commandeure das Recht haben, das zweite Paar langschäftiger Stiefel, mit dem die Leute ausgerüstet sind, durch Abschneiden der Schäfte nach Bedürfniss in Schuhe zu verwandeln.

Ebenso kann selbstverständlich die für unsere Verhältnisse in Deutschland und den Nachbarländern, welche zu Kriegstheatern werden können, angenommene Uniform nicht für das Tropenklima genügen. So sind denn

unsere Truppen in Ostafrika, in Kamerun etc. mit einer dem Klima angepassten Uniform ausgerüstet worden, welche denen der englischen in ähnlicher Lage befindlichen Truppen ähnlich ist. Der Waffenrock ist bei den Officieren durch einen blauen Sergeanzug, bei den Mannschaften durch Blousen ersetzt. Schnür- und Segeltuchschuhe dienen als Fussbekleidung, der Lederhelm hat sich in einen Korkhelm verwandelt. Wollene Decken, Moskitonetze und Hängematten aus Segeltuch dürfen nicht fehlen. Die im subtropischen Klima lebenden deutsch-südwestafrikanischen Schutztruppen (Reiter) mussten wieder warme, aber auch gegen Dornengebüsch widerstandsfähige Kleider haben und erhielten daher Uniformen aus grauem Manchester cord oder corduroy, Lederschuhe aus naturfarbenem Leder, dazu einen Drillichanzug für die heisse Zeit. Zum Schutz in den oft kalten Nächten diente ein lamagefütterter Mantel mit grossem Kragen und einigen Wolldecken. Als Kopfbedeckung dient der graue altbrandenburgische Filzhut. Die anderweitige Ausrüstung weicht wenig von der unserer Armee ab. Natürlich erfordert auch in heissen Ländern die Anpassung an die grosse Hitze besondere Vorsichtsmassregeln. So darf der Kopf niemals der Sonne unbedeckt ausgesetzt werden. Posten dürfen nicht in der Sonne stehen, so lange das irgend zu vermeiden ist; andernfalls sind sie sehr häufig abzulösen.

g) Schutzwaffen, welche vor Erfindung des Schiesspulvers eine Hauptrolle spielten, seitdem aber stetig an Bedeutung verloren, haben dem Princip, dass der Soldat von jedem Kleidungsstück befreit werden müsse, welches nicht zu seinem Soldatenberufe unbedingt nothwendig ist, weichen müssen; sogar hat in dieser Hinsicht das Zweckmässigkeitsprincip über die Tradition den Sieg davon getragen.

Bisher bestanden noch als wirkliche Schutzwaffen der Helm (Tschako, Czapka), der Kürass und die Epauletten der Uhlanen. Der Kürass ist abgeschafft, der Helm umgeändert, so dass er nur noch als die zweckmässigste Kopfbedeckung, aber keineswegs mehr als Schutzwaffe gelten kann, und nur die Epaulettes sind, wer weiss noch für wie lange, geblieben. Die Schutzwaffen haben eben ihren Werth gänzlich verloren; man sucht sie durch Schnelligkeit der Truppenbewegungen, durch Benützung sich im Gelände darbietender Deckungen oder auch durch Anwendung der Feldbefestigungen zu ersetzen, weshalb man den Spaten eigentlich als zu den Schutzwaffen gehörig bezeichnen könnte, wenn er nicht auch ebenso gut wieder zu den Trutzwaffen gerechnet werden könnte (Plewna!).

Dass man der Tradition halber eine Uniformänderung nicht vornehmen könne, ist kaum in beschränktestem Masse richtig, wie unter Anderem auch die Bewaffnung der ganzen deutschen Cavallerie mit Lanzen bewiesen hat. Auch der Tradition steht der Kriegszweck voran.

Aus alldem folgt, dass auch bezüglich der Zweckmässigkeit der Uniformen in den Heeren der modernen Staaten im Allgemeinen das erreicht worden ist, was bei dem immer in erster Linie zur Geltung kommenden Kriegszweck, dem so Vieles sonst Wichtige untergeordnet werden muss, erreicht werden konnte. Wenn ein so competenter Schriftsteller wie Keim[12]) bezüglich der deutschen Armee in dieser Hinsicht ein merkwürdig ungünstiges und in keiner Weise motivirtes Urtheil fällt, indem er sagt, dass die Armee des Grossen Kurfürsten hinsichtlich der Ausrüstung auf einem kriegsmässig praktischeren Standpunkt gestanden habe, als unsere heutige Armee (nämlich die des Jahres 1891), so kann ich ihn mit keiner grösseren Autorität als mit der Friedrich's des Grossen schlagen, der in seiner in der »Histoire de mon temps« enthaltenen Abhandlung: Du Militaire depuis son institution jusqu'à la fin du règne de Frédéric Guillaume über die Ausrüstung der Truppen des Grossen Kurfürsten sagt: »L'infanterie, quoique assez mal vêtue, avait outre des habits d'ordonnance de longs manteaux roulés et repliés sur les

épaules ..... Lorsque l'électeur fit cette célèbre expédition de Prusse en hiver, il fit distribuer des bottines à tous les fantassins. — Sa cavalerie avait encore l'ancienne armure en entier; elle ne pouvait guère être disciplinée, car chaque cavalier se pourvoyait de chevaux, d'habits et d'armes, d'où il résultait une bigarrure étrange par tout le corps.« Da nun die Cavallerie die Hauptwaffe des Grossen Kurfürsten war, der er in der Regel Artillerie beigab, und an deren Spitze er bei Warschau und Fehrbellin kämpfte und siegte, so dürfte die von Friedrich dem Grossen geschilderte »wunderbare Buntscheckigkeit« der sich selbst bewaffnenden kurfürstlichen Cavallerie mit derselben »ziemlich schlecht gekleideten« Infanterie, die erst gelegentlich eines Winterfeldzuges Stiefel bekam, denn doch nicht als etwas Praktischeres gelten, als was unsere Armee in dieser Hinsicht im Jahre 1891 dargeboten hat. Denn auf die sonstige Ausrüstung und Bewaffnung der beiden Armeen kann sich KEIM's Urtheil doch erst recht nicht beziehen.

V. *Die einzelnen Theile der Bekleidung und Ausrüstung.*

A. Bekleidung.

1. Der Helm ist vor 50 Jahren in der preussischen Armee eingeführt; am 11. September 1843 trugen ihn die Truppen zum ersten Male gelegentlich einer Parade vor dem Kaiser Nikolaus. Seitdem haben viele Nationen ihn eingeführt und seine Einführung würde noch allgemeiner sein, wenn man es erreichen könnte, was bei der Eigenthümlichkeit der Helmform sehr schwer ist, eine solche zu finden, die sich wesentlich vom preussischen Helme unterschiede. Schon dieses allgemeine Streben nach dem Helm müsste seine Gegner, wie z. B. KEIM, belehren, dass der Helm die an eine Kopfbedeckung zu stellenden Anforderungen am besten erfüllt, nämlich er gewährt durch seine Wasserdichtigkeit und durch Vorder- und Nackenschirm vollkommenen Schutz gegen Regen, gegen Kälte, gegen Hitze, gegen grelles Licht; er ist bequem, nach der neuesten Umänderung leicht (440 bis 550 Grm.), ist vollkommen steif und widerstandsfähig, daher sehr dauerhaft (10 Jahre Tragezeit im Frieden, 2 im Kriege), lässt sich leicht verpassen, sitzt vollkommen fest (dabei sitzt er weder allein mit dem Rande auf, noch liegt das Trageleder den Haaren zu fest auf), auch bei heraufgeschlagenem Sturmriemen (Schuppenketten) und ebenso beim Schiessen im Liegen, ist er genügend ventilirt dadurch, dass über dem Kopf im Helm ein freier Raum bleibt, in welchem sich die Luft durch 5 in der Spitze angebrachte Löcher erneuert, ohne dass der Regen durch letztere eintreten kann, endlich bietet er dem Wind möglichst wenig Oberfläche, und schliesslich trägt er ganz wesentlich zum soldatischen Aussehen seines Trägers bei.

Wie viel es im Felde werth ist, bei dauerndem Regen einen trockenen warmen Kopf zu behalten, erfuhr mit vielen Anderen Schreiber dieses an sich selbst 1870 bei der Belagerung von Strassburg. In den Laufgräben muss anstatt des Helmes die Mütze getragen werden. Regnete es, so hatte man spätestens nach 2 Stunden einen nassen, kalten, schweren Lappen, in den sich die Mütze verwandelt hatte, auf dem Kopf, was zuletzt fast unerträglich wurde. Die Franzosen sind dabei, jetzt einen Helm einzuführen.[45]) Interessant sind Versuche von TROUPEAU[42]), welche ergaben, dass runde oder konische Kopfbedeckungen kühler sind als solche mit flachem Deckel, so dass, zum mindesten in warmen Ländern, der Helm dem Käppi und der Mütze vorzuziehen ist, welches erstere überhaupt gegen Sonnenstrahlen nicht genügenden Schutz gewährt. Eine Schutzwaffe kann der Helm höchstens noch gegen einen Reiterhieb von oben sein, aber als solche wird er auch nicht mehr angesehen. Am jetzigen deutschen Helm hat man daher auch am Vorderschirm die Schiene weggelassen, die Schuppenketten durch Sturmriemen

ersetzt, den Helmkopf und den hinteren Schirm verkleinert, den Beschlag erleichtert, die Löcher in der Helmspitze auf 5 vermehrt. Irgend ein Haarbusch oder dergleichen gehört im Feldzuge nicht zum Helm und mit Recht. Entsetzlich waren in dieser Beziehung die bayerischen Raupenhelme, deren Raupe bei den Mannschaftshelmen von Wolle hergestellt war. Marschirte eine solche Truppe im Regen, so nahm die Raupe mehrere Pfund Wasser auf, welches nach erfolgter Sättigung der Wolle mit früher aufgenommenem Staube vermischt als Schlamm über das Gesicht des Mannes floss, während der Helm qualvoll auf den Kopf drückte.

Der deutsche Infanterie-, Dragoner-, Artillerie-, Pionnierhelm hat einen Lederkopf, der Metallhelm aus Tombak oder hellpolirtem Eisen für Kürassiere und Stabsordonnanzen, von vernickeltem Stahl für die Leibgendarmen ist eher noch eine Art Schutzwaffe. Im Uebrigen macht man auch Helme aus Filz mit Tuchüberzug (Norwegen[44]), desgleichen aus Kork mit Stoffüberzug (Deutsch-Ostafrika, Nordamerika, England, auch in Frankreich soll der neueinzuführende Helm aus Kork sein), ja auch aus gepresster Papiermasse hat man Helme zu machen empfohlen[46]), die dann mit japanischem Lack überzogen werden sollten.

Andere Kopfbedeckungen sind zunächst dem Helm ähnliche, das heisst der aus dem Cylinder hervorgegangene Tschako, die Czapka, die Husarenmütze (oft Kalpak genannt, was eigentlich nur die Bezeichnung des beutelförmigen Behangs ist, dann das Käppi (Schweiz) oder Képi (Frankreich, Italien etc.), das Barett[47]) (französische Alpenjäger), der Filzhut (Deutsch-Südwestafrika) etc.

2. Die Feldmütze wurde in der preussischen Armee nach dem Tilsiter Frieden stellenweise und 1813 allgemein eingeführt, nachdem man schon zur Hauskleidung seit Friedrich Wilhelm I. Mützen gehabt hatte. Die Mütze ist gesundheitlich dem Manne im Felde unentbehrlich. Neben dem Helm muss eine zweite leichte Kopfbedeckung geführt werden, damit der Mann im Quartier, im Lager, im Bivouak auch in dieser Beziehung sich erholen und der Kopf völlig frei ausdünsten kann.

Bei den Officiersmützen darf das Schweissleder nicht, wie es vorgekommen ist, mit Giftfarben gefärbt sein. So hat man hartnäckigen Kopfausschlag nach Tragen eines bleihaltigen weissen Futterleders beobachtet.[48])

3. Die Halsbinde darf weder einen Druck auf die Blutcirculation ausüben, noch die accessorischen, am Halse liegenden Athemmuskeln in ihrer Thätigkeit stören; endlich soll sie schnelle Kopfbewegungen nicht im Geringsten hindern. Sie muss also niedrig sein, dazu weich, locker anliegen, muss verstellbar sein, da die Halsweite der Leute sich ändert, z. B. in der Regel bald nach dem Eintritt in die Truppe zunimmt und muss endlich waschbar sein, damit sie häufig, besonders auch beim Uebergang von ausgedienten Leuten an Recruten, durch und durch gereinigt werden kann.

4. Der Waffenrock (desgleichen die ihm gleichstehenden Atilla und Pelz (Husaren), Koller (Kürassiere), Ulanka (Uhlanen) bedeckt den Rumpf in der Regel in der Weise, dass der Rock des knieenden Mannes den Boden eben noch nicht berührt. Der Rock darf nicht zwängen, darf die Muskeln des Leibes, der Schultern und Arme in keiner ihrer Bewegungen behindern, darf den Blutumlauf nicht hemmen und muss einen gewissen Blutzutritt gestatten. Er ist aus einem wasserdichten, dabei aber für Luft durchgängigen und gleichzeitig sehr dauerhaften Stoffe herzustellen, über dessen Farbe oben das Nöthige gesagt ist.

5. Die Litawka ist ein blousenartig geschnittener Rock aus blauem Multon (s. pag. 187), der sehr warm sitzt und nicht eng sitzen kann, daher auch den grossen Vortheil besitzt, dass er nicht so genau wie der Waffenrock verpasst werden muss. In Russland werden Tuchblousen noch unter

dem Waffenrock getragen; sie gehören also zu den beweglichen Factoren der Kleidung, mit denen man nach Bedürfniss die Wirkung der Kleidung erhöht.[49])

6. Die Oberhose schützt Bauch und Beine. Sie muss bequem, besonders auch im Spalt sitzen, muss bis über den Nabel reichen und sich nach unten verjüngen, damit sie bequem in den Stiefeln getragen werden kann, ohne die Unterschenkel zu drücken oder zu scheuern. Sie muss an Hosenträgern, nicht am Leibgurt getragen werden.

7. Das Hemd haben wir oben genügend erwähnt. Im Felde muss es ein wollenes sein.

8. Die Unterhosen werden in der deutschen Armee dem Manne geliefert. Sie sind aus Calicot gemacht, müssten aber im Kriege aus Flanell hergestellt werden.

9. Die Strümpfe, ebenso wie die Unterhosen der Reinlichkeit, aber auch der dauernd gleichmässigen Erwärmung des Körpers wegen nothwendig, werden leider nur in der englischen (dort Socken ohne Naht) und amerikanischen Armee den Soldaten geliefert. Bei uns sollte man Socken im Felde liefern, und zwar aus Vigogne (halb Wolle, halb Baumwolle), müsste dann aber für geschickte Reparatur oder noch besser für Ersatz durch neue sorgen, was heute bei den enorm billigen Preisen der gewebten Strümpfe leicht durchführbar sein würde. An schlecht gestopften Strümpfen läuft man sich in kurzer Zeit wund. Als Ersatz für Strümpfe sind vielfach Fusstücher (Fusslappen) in Gebrauch, welche 0,3 Meter im Quadrat und aus Barchent oder aus Flanell gemacht sein müssen. Das Umlegen muss geschickt gemacht werden, damit nicht Wundlaufen erfolgt.

10. Der Mantel, über dessen historische Entwicklung wir oben schon das Nöthige gesagt haben, muss aus dem besten haltbarsten Stoffe gemacht werden. Er muss weit und genügend lang sein, so dass er nur Füsse und den unteren Theil der Unterschenkel frei lässt. Der deutsche Mantel mit grossem breiten Kragen aus graumelirtem Tuch, der Ohrenklappen entbehrlich macht, genügt allen Anforderungen, bis auf das Wasserdichtsein, was aber hoffentlich bald hinzukommt. Niemals aber wolle man, wie Keim[12]) vorschlägt, den Mantel vom Soldaten trennen. Der Mann kann eher von seinem Tornister getrennt werden als vom Mantel. Und was heisst das, wenn Keim sagt, in der guten Jahreszeit soll der Mantel zu Hause gelassen, durch eine Unterziehjacke ersetzt und erst mit Beginn des Winters nachgeschickt werden. Wann ist diese gute Jahreszeit? Man denke sich aber einmal eine Truppe, die an einem heissen Augusttage einen Gewaltmarsch gemacht, Abends in's Bivouak kommt in dem Moment, als ein anhaltender Landregen niedergeht! Und dann keinen Mantel in der schon recht kühlen Nacht bei totaler Durchnässung!! Die Truppe wäre mehr wie decimirt am nächsten Morgen durch zahlreiche Lungenentzündungskranke. In dieser Hinsicht giebt's bei uns eine gute Jahreszeit nur am grünen Tisch. Ich wäre auch dafür, den Mantel fortzulassen, wenn 1. der Waffenrock wasserdicht gemacht und 2. jeder Soldat mit einem Poncho ausgerüstet wird. Sehr belehrend ist in dieser Hinsicht das Beispiel einer französischen Truppenabtheilung in Algier, welche im Hochsommer in sehr leichten Kleidern einen grösseren Marsch machte und von einem Ungewitter überrascht wurde. Sie erreichte in Folge der Nässe und Kälte das Marschziel mit einem Verlust von 70%.[73])

11. Die Fussbekleidung ist eine Sache der grössten Wichtigkeit für den Soldaten nicht nur, sondern auch für die Schlagfertigkeit des Heeres, wie die vielfach citirten, immer aber noch wahren Aussprüche bewährter Feldherren der verschiedensten Zeiten beweisen. Bekannt ist der Ausspruch des Feldmarschalls Moritz von Sachsen: »C'est dans les jambes qu'est tout le secret des manoeuvres et combats«, desgleichen der von Wellington: »Das

erste Erforderniss für einen Soldaten ist ein Paar gute Schuhe, das zweite ein Paar gute Reserveschuhe und das dritte ein Paar Sohlen.» Einen sehr treffenden Vergleich zog auch Marschall Niel, indem er behauptete, dass die Fussbekleidung für den Infanteristen genau von derselben Wichtigkeit sei, wie das Pferd für den Cavalleristen. Wenn man nun bedenkt, wie viel Mühe man sich mit jedem Pferde giebt, bis man den für dasselbe gut passenden Sattel gefunden, wie sorgfältig man die besten Methoden des Hufbeschlages herausstudirt, so wird mit Recht behauptet, dass es lange Zeit an einer entsprechenden in gleicher Weise eingehenden Sorge für die Fussbekleidung des Infanteristen gefehlt hat. Den Stiefel soll Cäsar schon als die für den Soldaten beste Fussbekleidung erkannt haben, wenigstens soll er, als man ihm eine Reihe von Modellen verschiedener Fussbekleidungen vorlegte, bei einem solchen, welches ihm für den Soldaten besonders zweckmässig erschien, ausgerufen haben: »Isti valent!« woraus das Wort stivali, Stiefel, entstanden sei.[50]) (?)

Folgende Anforderungen muss man an ein gutes Schuhwerk stellen: Es soll den Fuss und Unterschenkel schützen gegen Schlag, Stoss, Druck und gegen Verletzungen, die der Fuss beim Auftreten (durch scharfkantige Steine, Dornen etc.) sich zuziehen könnte, es soll wasserdicht, aber nicht luftdicht sein, das Eindringen von Sand, Staub, Schmutz möglichst verhindern, den Fuss sehr warm halten, stets weich und geschmeidig, dabei aber äusserst dauerhaft und nicht zu schwer sein, für jede Jahreszeit passen, sich leicht an- und ausziehen lassen, dabei aber doch festsitzen, nicht zu kurz, vielmehr gut passend sein und trotzdem den Gelenken den nöthigen Spielraum zur Bewegung lassen. Die Sohle soll so geschnitten sein, dass sie weder Nerven noch Gefässe drückt; sie soll den Fuss die Unebenheiten des Bodens nicht empfinden lassen, im Gegentheil das Festklammern auf ungleichen Stellen oder glatten Flächen durch Absatzeisen und Nägel erleichtern, beim Gehen die Schwungkraft durch eine hart-elastische Grundlage vermehren, sie soll endlich breit genug sein, um dem beim Auftreten sich verbreiternden Fuss genügend Platz zu bieten.[51]) Zu dem Begriff des gut Passens gehört auch, dass die Hackenkappen nicht an den Knöcheln scheuern und dass der Absatz ebenso breit wie die Kappe und nicht über 2,25 Cm. hoch ist.

Der Erste, der die Herstellung der Fussbekleidung rationell durchdachte und dessen Theorie thatsächlich einen grossen Einfluss auf die Anfertigung besonders der Militärstiefel gewann und heute noch ausübt, ist Professor v. MEYER in Zürich.[53]) Er zeigte zuerst, dass in einem richtig gearbeiteten Schuh die grosse Zehe ihre natürliche Lage einnehmen muss; dies ist der Fall, wenn sie in einer Linie liegt, welche aus der Mitte der Ferse nach der Mitte des 1. Metatarsalknochens gezogen und nach vorne fortgesetzt wird. Für den Sohlenschnitt soll diese Linie insofern massgebend sein, als der innere Rand der Sohle von dem Metatarso-phalangealgelenk der grossen Zehe an bis vorn parallel derselben, und zwar in einer Entfernung von gut der halben Breite der grossen Zehe liegen soll. Für das Oberleder soll diese Linie insofern massgebend sein, als das Oberleder in der ganzen Länge des Fussrückens und der grossen Zehe bis zum vordersten Ende des Schuhes am höchsten zu halten ist, entsprechend der grösseren Höhe des Fussrückens an der inneren Seite und der grösseren Dicke der grossen Zehe.

v. MEYER klagt, dass die Schuhmacher meist die Stiefel vorn zu spitz machen, dass sie das rationelle System schematisch anwenden, ohne sich um schon bestehende Fussfehler zu kümmern, und dass sie wohl die Sohle richtig zuschneiden, nicht aber das Oberleder, sondern nach alter Art zugeschnittene Schäfte kaufen, deren grösste Höhe über der Mittellinie, nicht aber über der MEYER'schen Linie liegt.

Der Plattfuss ferner entsteht nach v. MEYER nicht durch Einsinken, sondern durch Umlegen des Fussgewölbes, so dass der Scheitel des Gewölbes nach innen umfällt, während die Stützpunkte nach aussen rutschen. Diese »gewaltsame Pronation« wird nicht, wie man oft versucht, durch starke Einlage unter die Fusswölbung und niedrigen Absatz beseitigt, sondern man muss für jeden einzelnen Fall das Sohlenleder richtig zuschneiden. Ausserdem kann man den Fersentheil der Sohle, etwas nach innen von der Mitte der Ferse, wo die grösste Tiefe der Grube liegen muss, durch eine (1 Cm. tiefe) Grube vertiefen und dadurch, wie auch durch einen hohen Absatz, dessen vorderer Rand auf der MEYER'schen Linie senkrecht stehen muss, die Wirkung des Oberleders verstärken.

Hiernach hat man nun in fast allen grossen Armeen gearbeitet und hat eine Anzahl Leisten construirt, welche, auf vielen Messungen basirend, gewissermassen Typen darstellen sollten. nach denen die Fussbekleidungen gemacht wurden. So sind in der österreichischen Armee 20 Grössenclassen der Fussbekleidung eingeführt, darunter 8 Längenclassen mit dem Maximum von 32,5, dem Minimum von 25,5 Cm.[56]) Die Stiefelnummer des Mannes wird in seinen Pass eingetragen. BRANDT v. LINDAU[54]) hat an 5920 Personen Messungen vorgenommen und construirte eiserne Leisten, ebenfalls typische, von denen 113 Leistenpaare den Bedarf für das Volk, 52 Paare den für das Heer und 25 Paare den Bedarf für einzelne Regimenter — die sich aus bestimmten Volksgruppen recrutiren — genügen. Die eisernen Leisten sollen nur dazu dienen, danach hölzerne Leisten für den Gebrauch bei der Arbeit zu schneiden, aber der Leisten soll als eiserner aufgehoben werden, weil der hölzerne sich verändern kann. Um den Leisten festzustellen, nahm BRANDT v. LINDAU an jedem Manne 35 Messungen vor.

Diese »Leistenbibliotheken« wären an sich sehr gut, wenn thatsächlich jeder Fuss sich in eine Gruppe dieser Typen hineinbringen liesse. Das scheint aber doch nur in beschränktem Masse der Fall zu sein, da nach JAKOWLEW[72]) bei ein Viertel bis ein Drittel der Leute die Füsse ungleich lang sind, also keine typische Form besitzen. JAKOWLEW[57]) fand nämlich bei 1901 Mann der Petersburger Infanterie, 1. dass beide Füsse gleich lang waren, belastet bei 28,5%, unbelastet bei 28,2%, 2. der rechte Fuss war länger, belastet bei 33% (im Durchschnitt um 2,6 Mm.), unbelastet in 32,1% (im Durchschnitt um 2,7 Mm.), 3. der linke Fuss war länger belastet in 38,5% (im Durchschnitt um 2,8 Mm.), unbelastet in 39,7% (im Durchschnitt um 2,7 Mm), 4. Umfang der Fersenweite war beiderseits gleich bei 25,4%, bei 28,6% war der rechte, bei 46% der linke Umfang grösser (im Durchschnitt unter 4 Mm., in Ausnahmefällen um 1 Cm.).

Sind thatsächlich die Füsse so ungleich, dann gewinnt der Vorschlag von PUTZ-Passau[55]), für jeden Mann einen Originalleisten zu machen, an Bedeutung. PUTZ stellt zunächst ein Negativ her, welches er mit einer leicht schmelzbaren Legierung (1 Blei, 1 Zinn, 2 Wismuth) ausgiesst und hiernach einen Holzleisten schneiden lässt, der dadurch corrigirt wird, dass er im Umfang etwas kleiner, in der Länge etwas grösser als der Fuss gearbeitet wird. Zur Herstellung des Negativs bedient sich PUTZ eines Modells aus zwei Stücken, welches den mit plastischem, mit Glycerin angekneteten Thon umgebenen Fuss stehend aufnimmt. Damit der Fuss nicht anklebt, wird er mit weissem Thonstaub gut gepudert.

Jedenfalls würde man mit diesem Verfahren da zu Stande kommen, wo es sich um Füsse mit stark abweichenden Massen handelt, ohne dass dieselben als pathologisch anzusehen wären.

DU CAZAL[60]) giebt eine genaue Vorschrift für das Massnehmen, wie sie TOURAINE empfohlen hat: Mit einem Stift umzeichne man, den Stiel leicht nach aussen gehalten, den gerade auf das Sohlenleder gesetzten Fuss vom

Ursprung der kleinen bis zum Gelenk der kleinen Zehe. Man ziehe 15 Mm. von der äussersten Spitze der grossen Zehe eine zur Achse des Fusses lothrechte Linie, verbinde mit einem Lineal die innere Randlinie mit der lothrechten, dabei 5 Mm. von der grossen Zehe nach innen gehend, dann ebenso die äussere Randlinie, dabei 3 Mm. nach innen gehend. Man schneidet die Sohle aus, kehrt sie um und schneidet die für den anderen Fuss. Beim Zuschneiden des Oberleders wird es nun vor Allem darauf ankommen, für die grosse Zehe genügend Raum zu schaffen und den höchsten Theil nicht in die Mitte, sondern mehr nach innen zu verlegen. Im Uebrigen schliest sich DU CAZAL an MEYER und STARCKE[61]) völlig an.

In gleicher Weise erörtert CONTI[62]) die Frage der militärischen Fussbekleidung, indem auch er der Hauptsache nach sich an MEYER anlehnt.

Sehen wir, wie in allen Ländern tüchtige Aerzte die Frage des Sitzes und der Herstellung naturgemässer Fussbekleidung für das Heer zu studiren sich bemüht haben, sehen wir andererseits, wie ausserordentlich gross die Anzahl von Leuten noch alljährlich ist, welche dem Militärdienste in Folge von Fehlern an den Füssen entzogen werden, berücksichtigen wir endlich, dass von diesen Fehlern ein verschwindend kleiner Theil angeboren (Klumpfuss, Lähmung etc.), die Hauptmasse derselben aber durch Tragen schlechter Fussbekleidung entstanden ist, so müssen wir zugeben, dass hier ein erhebliches Staatsinteresse vorliegt, welches ein Eingreifen des Staates auf diesem Gebiet rechtfertigen würde. In manchen Gegenden folgt bei der Musterung Plattfuss auf Plattfuss und bei näherem Zusehen wird man finden, dass dort viel Holzschuhe oder nicht auf den Fuss gearbeitetes Schuhzeug getragen wird, oder dass dort auch wohl die Bevölkerung, die Kinder in den Wachsthumsjahren barfuss laufen und dabei schon schwere Arbeit verrichten müssen.

Sehr interessant ist in dieser Hinsicht ein von einer zur Prüfung der Frage der Fussbekleidung der schweizerischen Bundesarmee eingesetzten Commission abgegebenes Gutachten.[59]) — Um nämlich der unrichtigen Beschuhung der Jugend entgegenzutreten und damit auch der Armee mehr Leute mit gesunden Füssen zuzuführen, wird angerathen: Belehrung des Volkes durch Schriften und Volksschule; besonderer Unterricht für Militärschuhmacher, Abschaffung der irrationellen Strumpfformen im weiblichen Handarbeitsunterricht; obligatorische Einführung der rationellen Beschuhung in den Anstalten des Bundes etc. Auch in Oesterreich hat man die Wichtigkeit der letzteren eingesehen und ging mit der Absicht um, Schuhmacherschulen für die Armee zu errichten.[64])

Auch beim Anfertigen der Stiefel sind einige Einzelheiten zu berücksichtigen. So traten die an die Stelle der Holzpflöcke — weil diese beim Aufbewahren der Stiefel eintrockneten und herausfielen — getretenen Messingschrauben an einzelnen Stellen, so im Gelenk, durch die Sohle durch und scheuerten den Fuss wund. Da bester Pechdraht mit der Zeit in Folge des Gehalts des Pechs an Carbolsäure nach STARCKE[61]) brüchig wird, kehrte man wieder zum Aufpflöcken der Sohle zurück. Auch die Spitzen der zur grösseren Haltbarkeit der Sohle aufgenagelten Nägel sind wiederholt durchgetreten und haben Wundlaufen veranlasst. In dieser Hinsicht erscheint ein Vorschlag sehr beachtenswerth[57]), nach dem man die Sohlennägel vor dem Auflegen der zweiten unteren Sohle in dieselbe hineinschlagen, die Spitzen umkippen und nun erst die Sohle aufpflöcken soll. Dass die Nägel den Stiefel schwerer machen, ist richtig (um 75 Grm.), dass sie aber als gute Wärmeleiter — an sich ist ihnen ja diese Eigenschaft nicht streitig zu machen — den Fuss kalt machen sollen (ROTH und LEX) ist bei den sehr *schlechten* Wärmeleitern, in die sie, ein jeder isolirt für sich, eingeschlagen

werden, während sie vom Fuss noch durch eine Sohle und Brandsohle etc. getrennt sind, ein Ding der Unmöglichkeit.

Ganz besonders gut meinen es MORGAN[65]) und COLIN[66]) mit ihren Verbesserungen. Der Erstere hat nicht nur einen wasserdichten, sondern auch einen luftdichten Stiefel construirt, stellt aber dabei im Stiefel eine directe Ventilation her. Er bringt in dem Stiefel Ventilationsröhren an, die sich hinter den Knöcheln, das heisst in der dieser Gegend entsprechenden Stelle des Stiefels, nach aussen öffnen. Beim Gehen soll der Fuss eine Art pumpender Thätigkeit ausüben, die die Ventilation in Gang setzt. Das ist wohl ebensoviel Theorie wie bei COLIN, welcher den äusseren Rand des Lederabsatzes stehen lässt, aber das Innere mit einer starken Kautschukplatte ausfüllt. Die Erschütterung des Körpers bei Berührung des Erdbodens soll vermieden, das Marschiren durch das elastische Material erleichtert werden. In letzterer Hinsicht gibt er an, dass bei gewöhnlicher Marschleistung der Körper etwa 40.000 Stösse mit seiner Ferse auffange, welche auch gleichzeitig eine bestimmte Menge unausgenützter Kraft darstellen. Diese Kraft soll eben mit Hilfe der in den Absatz versenkten 5 Cm. breiten, 2 Cm. dicken Platte aus reinem Kautschuk ausgenützt werden. COLIN behauptet, dass bei seinen Versuchen die Leute nicht ermüdeten und 6 Procent weniger an Zeit brauchten. (War das vielleicht Autosuggestionswirkung? Ref.)

Nach vielem, langjährigen Probiren ist man nun in den meisten Armeen zu der Einsicht gekommen, dass der Soldat zwei Paar Fussbekleidungen haben muss, von denen die eine die Hauptbekleidung bildet (Schaftstiefel), und von denen das zweite leichter sein kann und eine Art Hausschuh bilden soll (Chaussure de repos), gleichzeitig aber auch fest genug ist, um dem Soldaten zu gestatten, darin zu marschiren.

Diesen Anforderungen genügt bei uns das eine Paar Schaftstiefel und das zweite Paar Schnürschuhe aus wasserdichtem, innen bis zur Fussspitze reichendem Stoff mit Lederbesatz (Einzelheiten darüber s. [4]). Die Oesterreicher haben ein Paar derberer und ein Paar leichterer (Hanf-) Schuhe etc.

Wenn man gegen den Stoffschuh geltend macht, dass er, nass geworden, den Fuss leicht erkälte und zu Erfrierungen Anlass gebe, so muss man dagegen einwenden, dass der Stoffschuh eben unter solchen Verhältnissen nicht beim Marsch getragen werden soll. Dafür müssen eben die Vorgesetzten sorgen, wie überhaupt deren Aufmerksamkeit für die Fusspflege auch beim besten Schuhwerk nicht einen Augenblick nachlassen darf. Gerade im Felde wird dies eine Hauptsache sein, bei der Compagniechef und Arzt, Corporalschaftsführer und Lazarethgehilfe unermüdlich vereint thätig sein müssen, zumal da es eine grosse Reihe von Leuten gibt, welche gegen alle gesundheitlichen Massregeln unglaublich indolent sind und zu ihrem Glücke gezwungen werden müssen. Die Fusspflege wird bekanntermassen erschwert, ist darum aber auch wieder umso nöthiger, als gerade unter der niedrigen Volksclasse das Leiden des schweissigen Fusses, vielleicht wegen des langen Barfussgehens zu Hause, ganz ausserordentlich verbreitet ist. — Folgende Regeln kann man für eine rationelle Fusspflege aufstellen: 1. Regelmässige oder doch häufige Waschungen mit nicht zu kaltem frischen oder verschlagenem oder lauwarmem Wasser. Fusswaschungen mit heissem Wasser sind bei Schweissfuss zu verbieten. 2. Möglichstes Sauberhalten und möglichst häufiger Wechsel der Fusslappen oder Strümpfe; wollene Lappen und Strümpfe verdienen den Vorzug. 3. Bei Schweissfuss ist das salicylsaure Streupulver (Acid. salicyl. 3,0, Amyli 10,0, Calci 87, 5 Grm. für eine Bestreuung) oder der in der preussischen Armee eingeführte Salicylsäuretalg (2 Acidi salicyl. + 98 Sebi purissimi) anzuwenden. 4. Wundgelaufene Stellen sind mit mit frischem Talg bestrichenen Leinenläppchen zu belegen, vor directer Berührung wollener Strümpfe oder ebensolcher Lappen zu schützen.

In einzelnen Fällen nützen die Salicylpräparate nicht, dann dürfen den Leuten Einlagesohlen von Badeschwamm, welcher zwischen zwei Lagen Shirting eingesteppt ist (Flanell würde noch besser sein), verabreicht werden.

Ganz abzurathen ist von der Chromsäure als Mittel gegen den Schweissfuss. Allerdings unterdrückt diese Säure den Schweiss, aber nur in Folge der Zerstörung der Schweissdrüsen. Ist die Säure so dünn angewendet, dass sie nur das Epithel zerstört, so bleibt der Schweiss 6 Wochen etwa fort, kommt dann aber wieder. Hat man die Drüsenelemente durch stark concentrirte Säure vernichtet, so bleibt der Schweiss allerdings fort, was aber der Einfluss des plötzlichen Verschlusses dieser Excretion auf den Organismus sein wird, kann man nicht wissen. Man darf also, will man in bestimmten Fällen den Schweiss durchaus beseitigen, wie es auch in der preussischen Verwaltung vorgeschrieben ist, nur dünne Lösungen verwenden.

Wie leicht sich der Fussschweiss zersetzt, weiss Jeder. Es kennt auch Jeder den entsetzlich fauligen Geruch, den die flüchtigen Fettsäuren, in die der Fussschweiss zerfällt, entwickeln. Trifft in solchem Stadium den Fuss eine Verwundung, so kann dieselbe gewiss inficirt werden. Ebenso kann aber auch bei unreinlich gehaltenem Schuhzeug eine bakterielle Infection erfolgen. Sehr beachtenswerth ist in dieser Beziehung eine Arbeit von Pfuhl [67]), welcher eine getragene Stiefelsohle daraufhin zu untersuchen hatte, ob bei einer durch einen Messingschraubstift erzeugten Verletzung des Fusses etwa Grünspanvergiftung entstehen könne. Diese Möglichkeit konnte Pfuhl durchaus verneinen, hob aber Folgendes hervor:

»Obwohl die im vorliegenden Falle gefundenen Bakterienarten keine pathogenen Wirkungen auf die Versuchsthiere geäussert haben, so ist doch die Möglichkeit, dass sich auch einmal bekannte, für den Menschen notorisch krank machende Mikroorganismen (Eiterkokken, Bacillus des malignen Oedems, des Tetanus, respective deren Sporen, welche letzteren bekanntlich in den oberflächlichen Erdschichten, speciell der »Gartenerde« oft ihren Wohnsitz haben u. dergl.) in dem Schuhwerk einnisten könnten, nicht von der Hand zu weisen.«

Ueberlegt man hierbei, dass man in jedem Lehrbuch der Chirurgie bei Besprechung des Tetanus niemals die Bemerkung vermisste, dass der Tetanus hauptsächlich nach Wunden an den Extremitäten aufträte, berücksichtigt man dabei weiter, dass Hände und Füsse allein mit dem Material, in dem der Tetanusbacillus lebt, in directe Berührung kommen, so hat man in der Pfuhl'schen Andeutung vielleicht einen Fingerzeig für die Erklärung mancher sonst räthselvoll erscheinender Tetanusfälle. Aber wiederum auch mahnt diese Ueberlegung, der Fusspflege der Truppe mindestens dieselbe Aufmerksamkeit zu schenken als der Instandhaltung des Gewehres.

Zur Instandhaltung des Lederschuhzeugs, vor allen Dingen zum Wasserdichtmachen, dient auch die Stiefelschmiere. Wasserreiche Schmiere, schlechte, ranzig riechende Oele, saure Wichse sind nicht zu gebrauchen. Dadurch wird das Leder dauernd nass und der Fuss wird erkältet. Nur ein reines Fett oder reines Oel kann das Leder wasserdicht machen und damit geschmeidig erhalten. Touraine empfiehlt eine Schmiere aus 120 Grm. Hammeltalg, 60 Grm. Schweinefett, Terpentin. gelbes Wachs, Olivenöl aa. 30 Grm. Die Fette werden zusammengeschmolzen und der Terpentin beim Erkalten hinzugesetzt. Man trägt die Schmiere auf das reingewaschene Leder auf, bis es davon durchdrungen ist. Danach erwärmt man das Schuhzeug langsam und reibt das hervortretende überschüssige Fett mit einem Tuchlappen ab.

Das Schwärzen der Stiefel ist vom Uebel. Im Sommer wird der gewichste Stiefel, da die schwarze Farbe die Luft zurückhält, viel zu heiss, im Winter aber wird er in Folge der schnellen Wärmeabgabe kalt. Ausserdem macht die Wichse das Leder brüchig.

Ein Hauptaugenmerk muss im Falle der Mobilmachung das Verpassen der Fussbekleidung sein. Wird dasselbe wahllos den Leuten hingegeben, wie das früher wohl geschah, indem man den Leuten überliess, unter sich die Stiefel durch Austausch etc. zu verpassen, so muss man, wie das leider 1870 der Fall war, auf enorm viel Fusskranke gefasst sein. 1870/71 wurden 8452 Mann an Wundlaufen behandelt, von denen die Hauptmasse ungefähr auf die Zeit der Auf- und Einmarschkämpfe (bis 18. August etwa) zu rechnen ist. Man hat deshalb zu verschiedenen Massregeln seine Zuflucht genommen, von denen wohl diejenigen, die das Mitbringen gewohnten, aber noch kriegsbrauchbaren Schuhzeugs seitens der einberufenen Mannschaften gegen Entgelt begünstigen, wohl den grössten Erfolg versprechen.

B. Ausrüstung.

Die einzelnen Ausrüstungsstücke haben in hygienischer Beziehung ausser dem oben bereits eingehend erörterten Gewicht und der Trageweise kaum noch eine besondere Bedeutung, so dass wir nur einiger Besonderheiten Erwähnung zu thun haben.

1. Der Brotbeutel, in Preussen durch A. C. O. vom 29. April 1809 etatsmässig [7]), der früher einfach aus Leinwand bestand, so dass — wie 1870 vielfach zum grossen Bedauern der Träger geschehen — der erste Regen seinen ganzen Inhalt aufweichte, also verdarb, besteht jetzt aus wasserdichtem Stoff und berührt die Hygiene nur indirect insofern, als dieser Brotbeutel dem Manne noch ausser dem vorschriftsmässigen Gepäck nach Neigung und Gewohnheit noch Manches mitzunehmen gestattet, was ihm das Leben erleichtert und angenehm macht.

So hätten wir nur noch über die Feldflasche aus Aluminium ein Wörtchen zu sagen, da von mancher Seite die Aluminiumfeldflasche als schädlich verschrieen worden ist. Dies geschieht aber zu Unrecht. Gewissenhafteste Versuche haben dargethan, dass das Aluminium unbedenklich zu Feldflaschen und Kochgeschirren gebraucht werden darf. So ist auch jetzt in der deutschen Armee durch A. C. O. vom December v. J. das Aluminium-Feldkochgeschirr eingeführt worden.

2. Die Feldflasche gab unser grosser Friedrich seiner Armee; dann wurde sie abgeschafft, provisorisch wieder zugelassen, bis man im Feldzuge 1866 sie als unentbehrlich erkannte und nunmehr auf Grund einer A. C. O. vom 16. März 1867 eine gläserne Flasche mit schwarzem Lederüberzug einführte. Durch A. C. O. vom 2. November 1882 wurde eine Flasche mit Trinkbecher in der Armee etatsmässig. In Frankreich ist die Feldflasche von Leder (Peau de bouc), in Italien und Russland von Holz etc. In Deutschland ist jetzt das Aluminium als Metall für die Feldflasche gewählt worden (Gewichtserleichterung gegen die frühere Flasche etwa 400 Grm.), nachdem Plagge gezeigt hatte, dass der Inhalt der aus Aluminium hergestellten Geräthe sich in keiner die Gesundheit schädigenden Weise veränderte. Plagge's sorgfältige Versuche ergaben:

Ein anfangs sich bemerkbar machender übler Geschmack der Getränke in der aus einem Stücke gestanzten Aluminiumflasche wird nicht mehr verspürt, seitdem die Reinigung der Flaschen nach der Fabrication, bei welcher die Flaschen mit einer Fettmasse gefüllt wurden, sorgfältiger ausgeführt wird. Cognac wird nach 24stündigem Verweilen in der Flasche trübe, und es bilden sich dunkle Flecken auf der inneren Flaschenwand, die aus niedergeschlagenem gerbsaurem Aluminium bestehen, da jeder Cognac — der echte durch Lagern in Eichenholzfässern, der unechte durch directen Zusatz — Gerbsäure enthält. Dies beeinträchtigt die Brauchbarkeit der Aluminiumflasche nicht, da der Soldat keinen Schnaps in der Flasche führen soll, denselben auch, wenn er welchen darin hat, nur stundenlang

darin behält. Kaffee macht wenig stecknadelkopfgrosse dunkle Flecke, eine Trübung des Kaffee kommt natürlich nicht in Betracht. — Weisse Flecken bilden sich, wenn Wasser, welches, wie die meisten Trink- und Gebrauchswässer, schwächste Salzlösungen enthält, in einer Aluminiumflasche aufbewahrt wird. Der sich alsdann mit der Zeit bildende weissliche, harte, sandige, drusenartige Ansatz auf der Innenwand solcher Flaschen besteht aus festen, unlöslichen Verbindungen der fast in jedem natürlichen Wasser vorkommenden Kieselsäure mit dem Aluminium. Durch Ausspülen der Flaschen mit heissem Wasser und Sand, eventuell nach vorherigem Kochen, werden die Flecke entfernt. In ganz schlimmen Fällen hilft Füllen der Flasche mit concentrirter Salpetersäure. Die Aluminiumflaschen sind also vorzüglich brauchbar.

Kochgeschirre bewährten sich bei monatelang fortgesetzten Versuchen vorzüglich. Der Schwerpunkt der Frage ist nur der: Wieviel Aluminium geht in den Körper über? Die Versuche ergaben, dass Aluminiumgefässe von den meisten Speisen und Getränken angegriffen werden, aber nur in einem geringen und bei fortgesetztem Gebrauch stetig abnehmenden Masse — weil sich auf der Innenwand eine sehr widerstandsfähige Schutzschicht von Silicium und Kieselsäure, von der das Aluminium stets $^1/_2$ bis $1^1/_2\,\%$ enthält, bildet —, und dass endlich die frei gewordenen Aluminiummengen nur wenige Milligramm betragen. Die Einverleibung dieser ist aber gänzlich unschädlich, denn einmal gehören geringe Mengen Thonerde zu den häufigsten Bestandtheilen des Trinkwassers. In den Mineralquellen findet sich in der Regel ein meist höherer Thonerdegehalt als der, um den es sich bezüglich der Kochgeschirre handelt, und endlich hat ein, ein Jahr lang an 2 Leuten fortgesetzter Versuch bewiesen, dass, wie es auch bisher allgemein angenommen wurde, kleine Aluminiummengen absolut ungiftig sind, selbst wenn der Körper sie dauernd täglich aufnimmt.

3. Das Kochgeschirr in Preussen, seit 29. April 1809 [7]) zur Ausrüstung der Armee gehörig, wollen Viele abschaffen, dafür Mannschaftskochapparate einrichten und dem Soldaten nur eine kleine Essschale geben. Wir würden dies auf Grund unserer Kriegs- und Friedenserfahrungen für einen verhängnissvollen Fehler halten, da die Verpflegung im Kriege gerade die Hauptrolle spielt. Man vergesse nicht, dass auch noch mit dem Kochgeschirr der Soldat nur einen Behelf hat, daher soll man diesen nicht noch minderwerthig machen. Das jetzige Kochgeschirr ist ganz ausgezeichnet für Kochzwecke, für Wasserholen etc. Vor Allem hebe man auch in solchen Sachen die Selbständigkeit des Mannes nicht auf. Die Franzosen, die 1870 das Unzuträgliche der Mannschaftskochapparate eingesehen haben, haben dieselben abgeschafft und das Einzelkochgeschirr eingeführt. [68]) Dass den Leuten Lebensmittel geliefert werden, ist nicht genug, sie müssen sie auch bereiten können und das sowohl schnell wie gut; anderenfalls verliert die Armee den Kern ihrer Widerstandsfähigkeit gegen das Feldleben, gegen starke Märsche, enorm schnell. Zu einer solchen Bereitung genügt aber das Kochgeschirr vollkommen, während die Essschale nicht hin und nicht her langen würde für den Fall, dass der Mannschaftskochapparat einmal nicht zur Stelle sein würde. Darauf darf man es aber nicht ankommen lassen.

4. Die tragbare Zeltausrüstung ist neu in die Armee eingeführt, nachdem die Franzosen das tente d'abri abgeschafft haben. Wir halten die Einführung dieser Zeltausrüstung für einen wesentlichen Fortschritt. Im Bivouak beim strömenden Regen können sehr Wenige schlafen, und die Wenigen thun es nicht ungestraft, weil die beim Schlafen sinkende Herzkraft das Entstehen von Erkältungen wesentlich begünstigt. Nun würden wir aber eine Zelteinrichtung, deren Zelttheile, auf 5 oder 6 Mann vertheilt, erst zusammengebracht werden müssen, um den Zeltbau zu gestatten, völlig verwerfen,

da, sobald von den 5 oder 6 Mann einer oder zwei fehlen, der Zeltbau in Frage gestellt ist, die anderen also ihre Zelttheile vergebens mitgeschleppt haben. Das aber ist gerade an der neuen deutschen Zeltausrüstung so sinnreich, dass schon der einzelne Mann an dem von ihm getragenen Stück eine wasserdichte Schutzdecke hat, dass zwei Leute schon zusammen ein Schutzdach, dreie ein recht gutes Zelt bauen können, und dass, wenn Zug- oder Korporalschaftszelte gebaut werden, noch Stoff zu Unterlagen etc. übrig bleibt. Der Unterschied zwischen einer Truppe, die mehrere Nächte hintereinander im Regen bivouakiren muss, dabei aber einen Unterschlupf hat, um trocken schlafen zu können, und einer anderen, die die Nächte, schutzlos dem Regen ausgesetzt, zubringen muss, daher wenig oder gar nicht schläft, ist ein ganz gewaltiger. Die eine Truppe ist ein leistungsfähiges Werkzeug in der Hand des Feldherrn, die andere ein verbrauchtes.

5. Das Schanzzeug interessirt uns auch nur bezüglich seines Gewichtes. In der deutschen, in der österreichischen und englischen Armee führt jeder zweite Mann Spaten oder Beil etc., in der französischen Armee, deren Infanterie 1870 kein Stück Schanzzeug trug, werden jetzt pro Infanterie-Regiment 1233 Stück Schanzzeug mitgeführt, von denen 781 Stück getragen werden (die anderen werden auf dem jedem Infanterie-Regiment beigegebenen Schanzzeugwagen und auf den Tragthieren befördert), so dass jeder dritte bis vierte Mann ein Geräth trägt.[7]) Das Gleiche gilt für die russische Armee. Die italienische Armee ist sehr schwach mit Schanzzeug ausgerüstet, indem nur 13 Leute ein Schanzgeräth tragen.

6. Die Waffen gehen uns zunächst auch nur wegen des Gewichtes und der Trageweise etwas an.

Die von Gustav Adolph zuerst eingeführte Patrontasche soll möglichst leicht sein, selbstverständlich die Munition vor Stössen und Nässe schützen, ein leichtes Herausnehmen der Patrone gestatten und ihren Schwerpunkt nahe dem Leibgurt haben, auf diesen sich mit der grösstmöglichen Oberfläche stützen und so angebracht sein, dass eine theilweise Uebertragung der Last auf die Schultern (durch die Tornisterriemen) ermöglicht wird. Von dem gestörten Gleichgewicht des Gesammtgepäckes im Manöver beim Fehlen der vollen Last in den Patrontaschen (Platzpatronen statt scharfe) war oben schon die Rede (s. pag. 202).

Bajonett und Seitengewehr sind für den Infanteristen heute völlig überflüssige Waffen, wie schon Napoleon I. behauptet hat. Sehen wir doch z. B.[70]), dass 1870/71 von nahezu 100.000 Verletzten, bei denen die verletzende Ursache amtlich festgestellt war, erhalten hatten:

Schusswunden	98,1%
Hiebwunden	0,6 »
Bajonettwunden	0,7 »
Stichwunden durch Säbel und Lanze	0,6 »
	100,0%

Aber auch diese Zahlen schrumpfen noch zusammen. Verfasser dieses war seiner Zeit commandirt, an der medicinisch-chirurgischen Statistik des Krieges 1870/71 mitzuarbeiten und hatte dabei Gelegenheit zu sehen, dass fast alle Bajonettwunden durch Unvorsichtigkeit oder unglücklichen Zufall hervorgerufen waren, dass kaum eine durch feindlichen Angriff entstanden war. Ob dem gegenüber die Abschaffung des Bajonettseitengewehres möglich wäre, haben wir nicht zu erörtern.

Die Bekleidung und Ausrüstung des Cavalleristen hat als solche mit der Gesundheitspflege nichts zu thun, da bezüglich der Kleidung im Grossen und Ganzen dasselbe gilt, wie für den Fusssoldaten, bezüglich der Belastung aber zu berücksichtigen ist, dass das Pferd die Last trägt und nicht der Mann.

Literatur: [1]) Bekleidungsordnung. I. Theil: Vorschriften für die Bekleidungswirthschaft der Truppen im Frieden und im Kriege. Berlin 1888, E. S. Mittler und Sohn. — [2]) Bekleidungsordnung. II. Theil: Vorschriften für die Beschaffenheit und Unterscheidungszeichen der Bekleidung und Ausrüstung der Mannschaften. Berlin 1893, E. S. Mittler und Sohn. — [3]) Dienstanweisung für die Corpsbekleidungsämter. Berlin 1890, E. S. Mittler und Sohn. — [4]) Beschreibung der Infanterieausrüstung M. 87. Berlin 1887, E. S. Mittler und Sohn. — [5]) Hermant, Aide-mémoire d'un médecin militaire. Bruxelles 1876, C. Maquardt. — [6]) France militaire. 1892, Nr. 2503. Das Gesammtgewicht der Ausrüstung des französischen Soldaten. — [7]) Studie über die Feldausrüstung der Infanterie. Hannover 1888, Helwing'sche Buchhandlung. — [8]) Wolseley, The soldier's pocket-book for field service. London 1882. — [9]) Ausrüstung der Infanterie in Holland. Deutsche Heeres-Ztg. 1889, pag. 371. — [10]) M. Kirchner, Militärgesundheitspflege. Braunschweig 1893, Harald Bruhn. — [11]) B. Müller, Ueber die Beziehung des Wassers zur Militärkleidung. Arch. f. Hygiene. 1884, 1, 4. — [12]) Keim, Die Ausrüstung und Bekleidung der Infanterie. Milit. Wochenbl. 1891, Spalte 2705. — [13]) Betrachtungen über Gepäckerleichterungen und Fusspflege bei der deutschen Infanterie. Milit. Jahrb. 1886, LX, pag. 61. — [14]) Oeuvres historiques de Frédéric le Grand (Ausgabe Brockhaus, Leipzig und Rey et Gravier, Paris 1830). — [15]) Gurlt, Zur Geschichte der freiwilligen Krankenpflege im Kriege. — [16]) Villaret, Das Militär- und Marinesanitätswesen auf der Hygieneausstellung 1883. Ausstellungsber. etc. Breslau 1885, II, Schottlaender. — [17]) Wilhelm v. Plönnies, citirt in: Studie über die Felausrüstung der Infanterie (s. oben Note [7]). — [18]) Die Belastung des Infanteristen. Milit. Wochenbl. 1885, Spalte 728. — [19]) Zur Belastung und Entlastung des Infanteristen. Ebenda. 1891, Nr. 83. — [20]) Betrachtungen über die Ausrüstung des Infanteristen und ihren Einfluss auf die Marschfähigkeit desselben. Ebenda. 1885, Spalte 728. — [21]) Mendel, Veränderte Trageweise des Gepäckes. Allg. Milit.-Ztg. 1884, Nr. 22. — [22]) Mendel, Ein neues Tragesystem, für militärische Zwecke in's Auge gefasst. Broschüre. 1883. — [23]) Ueber militärische Gesundheitspflege. Neue milit. Blätter. XXV, pag. 265 u. fg. — [24]) Trageweise des Infanteriegepäckes in Frankreich. Milit. Wochenbl. 1891, Spalte 1334. — [25]) Bertenson, Die Anwendung wissenschaftlicher Grundsätze auf eine zeitgemässe Pack- und Trageweise der Ausrüstung des Soldaten. Ebenda. 1883, Spalte 1847. (Vergl. auch Roth's Jahrb. 1881/82, pag. 145.) — [26]) Rüstow, Milit. Handwörterbuch. Zürich 1858. — [27]) Roth und Lex, Handbuch der Militärgesundheitspflege. Berlin 1877, Hirschwald. — [28]) Lothar Meyer, Die Kleidung. Eulenburg's Real-Encyclopädie. 1. Aufl., VII. — [29]) Die Fussbekleidung des russischen Soldaten. Wojenno-Sanitarnoje Djelo. 1884, Nr. 2, Feuilleton. — [30]) Nocht, Vergleichende Untersuchungen über verschiedene zu Unterkleidern verwendete Stoffe. Zeitschr. f. Hygiene. Leipzig, V. — [31]) Ueber Schutzfarben in der Soldatenkleidung. Auszug aus der Wiener Presse in Allg. Milit.-Ztg. 1887, pag. 540. — [32]) Hammond, A treatise on Hygiene. Philadelphia 1863. — [32a]) Hiller, Ueber Erwärmung und Abkühlung des Infanteristen auf dem Marsche und den Einfluss der Kleidung darauf. Deutsche militär-ärztl. Ztg. 1885, Heft 7 u. 8. — [33]) Klas Linroth, Einige Versuche über das Verhalten des Wassers in unseren Kleidern. — [34]) Boubnoff, Zur Frage vom Verhalten gefärbter Zeuge zum Wasser und zur Luft. Arch. f. Hygiene. 1884, I, 4. — [35]) Müller, Ueber die Beziehung des Wassers zur Militärkleidung. Ebenda. 1884, I, 4. — [36]) Wasserdichte Gewebe zur Bekleidung der russischen Truppen. Milit. Wochenbl. 1884, Nr. 9. — [37]) Zu den russischen Versuchen mit Kleidungsstücken aus wasserdichtem Gewebe, Ebenda. 1884, Nr. 91. — [38]) A. Hiller, Untersuchungen über die Brauchbarkeit porös. wasserdicht gemachter Kleidungsstoffe für die Militärkleidung. Deutsche milit.-ärztl. Zeitschr. 1888, Nr. 1. — [39]) Bekleidungswesen in der belgischen Armee. Loebell's Jahrbücher. 1883, pag. 20. — [40]) Lorenz, Ueber die Brauchbarkeit wasserdichter Stoffe zur Bekleidung, mit besonderer Berücksichtigung der Bekleidung des Soldaten. Militärarzt. 1890, Nr. 23 und 1891, Nr. 1—17. — [41]) Hobein, Mikroorganismen in den Unterkleidern. Zeitschr. f. Hygiene. 1890, pag. 218. — [42]) Troupeau, Ueber eine zweckmässige Kopfbedeckung für Algier. Journ. de méd. et de chir. Juli 1881. — [43]) Wettbewerb um eine Kopfbedeckung in Frankreich. Milit. Wochenbl. 1891, Spalte 1066. — [44]) Die Neuuniformirung des schwedischen Heeres. Ebenda. 1888, Spalte 2049. — [45]) Neue Kopfbedeckung der französischen Truppen. Ebenda. 1891, Spalte 1071. — [46]) Das Papier und seine Verwendung. Ebenda. 1884, Nr. 34. — [47]) Anzug der französischen Alpentruppen. Ebenda. 1891, Spalte 619. — [48]) Meyer, Aus der Garderobe. Ebenda. 1889, Spalte 1179. — [49]) Tuchblousen in Russland. Ebenda. 1891, Spalte 1698. — [50]) Barocchini, Igiene della calzatura nel militari delle varie armi e specialmente della infanteria. Giornale med. 1887, pag. 258. — [51]) Heyfelder, Die Fussbekleidung des Soldaten. Milit. Wochenbl. 1887, Spalte 1980. — [52]) Instruction für die Pflege der Füsse der Mannschaften und Reinhaltung derselben. Circular des Hauptstabes vom 22. Nov. 1886. Wojenno-medizinski Journ. 1887, Heft 1. — [53]) v. Meyer, Zur Schuhfrage. Zeitschr. f. Hygiene. Heft 3, pag. 487. — [54]) Brandt v. Lindau, Des deutschen Soldaten Fuss und Fussbekleidung. Berlin 1883. — [55]) Putz, Die Fussbekleidung der Armee. Milit. Wochenbl. 1883, Spalte 353. — [56]) Fussbekleidung in der österreichischen Armee. Ebenda. 1892, Nr. 48. — [57]) Zur Stiefelfrage. Ebenda. 1881, Nr. 16. — [58]) Ueber den Infanteriestiefel. Ebenda. 1881, Nr. 39. — [59]) Gutachten der Commission für die Fussbekleidung der schweizerischen Bundesarmee. Allg. Milit.-Ztg. 1881. — [60]) Du Cazal, La chaussure du soldat. Revue de méd. et de chir. 1881. — [61]) Starcke, Der naturgemässe Stiefel. Berlin 1880. — [62]) Conti, La calzatura delle truppe

a piedi. Giornale della Soc. ital. d'igiene. 1881, Nr. 9 und 10. — [63]) Benois, La chaussure des troupes à pied. Annal. d'hygiène. 1881. — [64]) Gutachten der Wiener Fussbekleidungscommission. Milit. Wochenbl. Nr. 35. — [65]) Morgan, The viscount ventilating shooting and military boot. Lancet. 1886, pag. 260. — [66]) Colin, Des talons en caoutschouc. Arch. de méd. et de pharm. milit. 1891, pag. 32. — [67]) Pfuhl, Bakteriologisch-chemische Untersuchung eines Militärstiefels. Deutsche militär-ärztl. Zeitschr. 1887, Heft 12. — [68]) Plagge, Ueber Feldflaschen und Kochgeschirre aus Aluminium. Ebenda. 1892. — [69]) E. S. Mittler und Sohn, Vorschrift, betreffend die tragbare Zeltausrüstung. Berlin 1892. — [70]) Militärstatistische Notizen aus dem deutsch-französischen Kriege 1870/71. Milit. Wochenbl. 1893, Spalte 911. — [71]) Jakowlew, Zur Frage der Fussbekleidung. Wojenno-medizinski Journ. 1887, Septemberheft (auch in Roth's Jahresbericht. 1887). — [72]) Soldatenbekleidung im Felde. Vedette vom 11. Jänner 1891. *Villaret.*

Bela. Fructus Belae indicae, Modjabeeren, die unreifen Früchte einer ostindischen Citrusart (Aegle Marmelos), wegen des reichlichen Gerbsäuregehaltes als Adstringens empfohlen.

Belastung des Infanteristen in den verschiedenen Armeen; siehe Bekleidung und Ausrüstung, bes. II. und III.

Belebung (Vivificatio, Animatio) bezeichnet im strengen Wortsinne nichts als den schon unter Anabiose (s. d.) erläuterten Auslösungsvorgang, durch welchen ein lebloser (functionsloser) Organismus oder Theil eines solchen dahingebracht wird, dass seine physiologischen Functionen oder wenigstens ein Theil derselben in die Erscheinung treten. Gewöhnlich bedienen sich aber Aerzte wie Laien des Ausdruckes, um damit eine durch Reizmittel (Analeptica, Belebungsmittel) herbeigeführte Steigerung herabgesetzter Lebensvorgänge zu bezeichnen. In tiefen Ohnmachten, beim Scheintode, aber auch im natürlichen tiefen Schlafe pflegen die Herzthätigkeit, Athmung, Motilität, Sinnesthätigkeit stark herabgesetzt zu sein und die Rückkehr zum wachen Zustande durch verschiedenartiges Erwecken (im Organismus selbst Erwachen) ist der Vorgang, den man Belebung im gewöhnlichen Sinne nennt. *W. Preyer.*

Beleuchtung, s. Bauhygiene, Künstliche Beleuchtung, Schulhygiene.

Belladonna. Von der Tollkirsche, Atropa Belladonna L., einer in Gebirgswäldern durch das ganze mittlere und südliche Europa wachsenden ausdauernden Solanacee, sind die Blätter (Pharm. Germ. et Austr.) und die Wurzel (Pharm. Austr.) officinell.

Die schönen, glänzend-schwarzen, etwas niedergedrückt kugeligen, kirschengrossen Beeren mit violettrothem Saft, zahlreichen, rundlich-nierenförmigen, etwas flachgedrückten, circa $1^3/_4$ Mm. langen, an der Oberfläche fein-grubig-punktirten, graulich-schwarzen oder schwärzlichbraunen Samen und von fast süsslichem, hintennach etwas scharfem Geschmack haben nur noch ein allerdings erhebliches toxikologisches Interesse, da sie häufig genug (besonders bei Kindern) zur Vergiftung Veranlassung geben.

I. Folia Belladonnae, Tollkirschenblätter. Sie sind eiförmig oder eiförmig länglich, zugespitzt, in den Blattstiel keilförmig verschmälert, bis 2 Dm. und darüber lang, ganzrandig, dünn, weich, trübgrün, mit einem starken Primär- und unter wenig spitzen Winkeln entspringenden schlingenbildenden Secundärnerven. An grösseren älteren Blättern spärlich und besonders auf die Nerven der Unterseite beschränkt, reichlicher an jüngeren Blättern kommen ziemlich lange, einfache, mehrzellige, dünnwandige Haare und dazwischen eingestreut kleine gestielte, keulenförmige, mehrzellige Drüsen vor. Unter der Lupe bemerkt man an beiden Blattflächen sehr kleine punktförmige weissliche Höcker, veranlasst durch im Blattgewebe eingelagerte, mit winzigen Kalkoxalatkryställchen (Krystallsand) dicht gefüllte Zellen. Frisch riechen die Blätter schwach narkotisch, getrocknet sind sie so gut wie geruchlos; sie schmecken etwas bitter.

Sie sind von der wildwachsenden blühenden Pflanze zu sammeln, rasch zu trocknen und in gut schliessenden Gefässen vorsichtig, nicht länger als ein Jahr aufzubewahren.

Als hauptsächlichsten wirksamen Bestandtheil enthalten die Tollkirschenblätter das Alkaloid Hyoscyamin, beziehungsweise Atropin (s. d.), welches auch in den übrigen Theilen der Pflanze vorkommt, am reichlichsten, wie es scheint, in den Samen. Nach E. SCHMIDT (vergl. dessen Lehrbuch der pharmaceutischen Chemie. 1889—1890, II, 2. Aufl.) wird die Hauptmenge der in den verschiedenen Theilen der Tollkirsche (desgleichen auch im Bilsenkraut und Stechapfel) enthaltenen Alkaloide nicht, wie man bisher angenommen, durch das Alkaloid Atropin, sondern durch das (diesen Solanaceen gemeinsame) Alkaloid Hyoscyamin gebildet, aus welchem erst bei der Darstellung der Alkaloide aus jenen Pflanzen durch moleculare Umwandlung das Atropin entsteht.

Der Gehalt der Blätter an Atropin ist selbstverständlich vielen Schwankungen, abhängig von der Vegetationsepoche, den klimatischen, den Boden- und anderen Verhältnissen, unterworfen. SCHOONBRODT (1869) erhielt davon aus frischen Juniblättern 0,212%, GÜNTHER (1869) aus im September gesammelten Blättern 0,20% (0,828% der Trockensubstanz); LEFORT (1872) untersuchte die Blätter wildwachsender und cultivirter Pflanzen (aus der Gegend von Paris) vor und zur Zeit der Blüthe und fand, dass die Cultur keinen Einfluss übe auf den Alkaloidgehalt und dass die jüngeren Blätter daran minder reich sind als die zur Blüthezeit gesammelten, welche 0,44—0,48% Atropin gaben. DRAGENDORFF (1874) bestimmte durch Titrirung den Atropingehalt der Blätter mit 0.6—0,7%. Nach v. SCHROFF sind die Blätter im Juli, wenn die Pflanze bereits Früchte (neben Blüthen) trägt, wirksamer als in jeder anderen Vegetationsperiode. GERRARD (1881) erhielt aus cultivirten 0,4, aus wild gewachsenen Blättern 0.58%.

In allen Theilen der Tollkirsche findet sich ferner ein durch grosse Beständigkeit und starke Fluorescenz ausgezeichneter Schillerstoff (Chrysatropasäure, KUNZE); von sonstigen besonderen Körpern enthalten die Blätter auch noch Asparagin; ihr Wassergehalt beträgt circa 75%, ihr Aschengehalt circa 14%.

Die Wirkung und Anwendung der Tollkirschenblätter und der Belladonnapräparate überhaupt beruht auf ihrem Alkaloidgehalt. Sie ist im Allgemeinen die bei Atropin (s. d.) besprochene. Nur für gewisse Fälle, namentlich externer Application werden jetzt noch manche Präparate der Belladonna häufiger benutzt.

Folia Belladonnae, intern (selten) zu 0,05—0,2! pro dos. mehrmals täglich (0,2! pro dos., 1,0! pro die Pharm. Germ. III — 0,2! pro dos., 0,6! pro die Pharm. Austr.) in Pulvern, Pillen, Infusum (0,5—1,0 : 100,0 Colat.). Extern als schmerz- und krampfstillendes Mittel zu Umschlägen (Infusum 5,0 bis 10,0 : 200,0), Klysmen (Infusum 0,5—1,0 : 100,0 Colat.), als Zuthat zu Kataplasmen, als Rauchmittel (bei Asthma, in Pfeife oder Cigaretten mit oder ohne Tabak und anderen Narcoticis), als Oleum coctum (1 Theil frische Blätter mit 2 Theilen Oleum Olivae) zu Einreibungen etc.

Extractum Belladonnae, Tollkirschenblätterextract. Pharm. Germ. 20 Theile des frischen blühenden Tollkirschenkrautes werden mit 1 Theil Wasser besprengt, zerstossen und ausgepresst und nach Wiederholung dieser Operation mit Zusatz von 3 Theilen Wasser die vereinigten Flüssigkeiten auf 80° erwärmt, durchgeseiht, auf 2 Theile eingedampft und mit 2 Theilen Weingeist versetzt. Die Mischung wird zeitweise umgeschüttelt und nach 24 Stunden colirt; der erhaltene Rückstand mit 1 Theil verdünntem Weingeist etwas erwärmt und wiederholt umgeschüttelt. Die nach dem Absetzen klar abgegossene Flüssigkeit wird sodann mit der früher erhaltenen vereinigt und zu einem dicken Extract eingedampft. Die Ausbeute beträgt circa 0,7 Theile. Pharm. Austr. hat ein dickes alkoholisches Extract aus den gepulverten *Blättern.*

Dunkelbraun, mit Wasser eine braune, fast klare Lösung gebend. Das noch am häufigsten verschriebene Belladonnapräparat. Intern zu 0.01 bis 0,05 pro dos. 2—4mal täglich (0,05! pro dos., 0,2! pro die Pharm. Germ. et Austr.) in Pillen, Pulvern, Pastillen, Solutionen. Extern zu Salben, Augensalben (0,2—0,5 : 10,0 Fett), Pflastern, Linimenten, Inhalationen (0.02 bis 0,05 : 100,0), zum Rauchen (Papier, Cigaretten), Augentropfwässern (0,2 bis 0,5 : 10.0 Aqua dest.), Collyrien (0,1—0,5 : 100,0 Aqua dest.), Klysmen (0.05 bis 0,1), Injectionen etc.

Tinctura Belladonnae (folior.), Tollkirschenblättertinctur, Pharm. Austr. Braungrüne Tinctur, im Verdrängungsapparate mit verdünntem Weingeist im Verhältniss von 1 : 10 hergestellt. Selten intern zu 1—10 gtt. (1,0 pro dos., 4,0! pro die Pharm. Austr.) in Tropfen, Pulvern, Pastillen. Extern zu Einreibungen, Umschlägen, Inhalationen, Klysmen etc.

Emplastrum Belladonnae, Tollkirschenpflaster, Pharm. Germ. I. Bräunlichgrünes, als krampf- und schmerzlinderndes Mittel gebrauchtes Pflaster, bereitet durch Einmengen von 2 Theilen gepulverter Fol. Belladonnae in eine Schmelze aus 4 Theilen Cera flava, Terebinth. und Ol. Olivae aa. 1 Theil.

Unguentum Belladonnae, Tollkirschensalbe, Pharm. Germ. I. Ex tempore zu bereiten aus Extractum Belladonnae 1 Theil und Unguentum cereum 9 Theilen. Zu Einreibungen bei verschiedenen schmerzhaften Affectionen (Neuralgien, Fissura ani), auch bei Strictur des Muttermundes.

II. Radix Belladonnae, Tollkirschenwurzel. Pharm. Austr. Die von der blühenden und fruchttragenden Pflanze gesammelte und getrocknete Wurzel wildwachsender, nicht zu alter Pflanzen. Frisch ist die ästige, lange, 4 Cm. dicke Wurzel fleischig. Im Handel kommt sie häufig der Länge nach gespalten vor und bildet an 1 Dm. lange, bis 2 Cm. dicke, aussen aschgraue längsrunzelige, im Innern schmutzig-weisse, mehlige, beim Brechen stäubende (nicht holzige) geruchlose Stücke von anfangs süsslichem, dann bitterem und scharfem Geschmacke. Der Querschnitt ist fast gleichmässig graulichweiss, ohne deutlich wahrnehmbare radiale Streifung, an etwas stärkeren Stücken mit aussen ringförmig angeordneten, nach einwärts zu zerstreuten gelblichen porösen Holzbündeln. Die Parenchymzellen strotzend gefüllt mit componirtem Stärkemehl; zahlreiche dünnwandige Schläuche mit Krystallpulver von Kalkoxalat. Der Vorrath an Radix Belladonnae ist in den Apotheken jährlich zu erneuern.

Der wichtigste Bestandtheil ist auch hier das Hyoscyamin, respective Atropin (s. oben), dessen Menge gleichwie in den Blättern und von denselben Umständen abhängig, sehr variabel ist. Von Manchen wird die Wurzel für wirksamer wie die Blätter gehalten. Nach v. Schroff ist die im Juli gesammelte Wurzel doppelt so wirksam als die im März oder October gegrabene.

Günther bestimmte den Atropingehalt der Anfangs September gesammelten Wurzel mit 0,062% (0.210% der Trockensubstanz). Procter erhielt aus in Nordamerika cultivirter Octoberwurzel 0,3%; Gerrard (1881) aus der Wurzel wildgewachsener Pflanzen 0,45%, aus der cultivirten 0,35% Atropin; Dragendorff fand durch Titrirung 0,4% und Lefort in 2—3jährigen Wurzeln nahe an 0.5, in 7—8jährigen nur höchstens 0,3% Atropin. Nach diesem letzteren Resultat nimmt der Alkaloidgehalt mit dem Alter der Wurzel ab, was erklärlich ist, wenn man überlegt, dass mit dem Alter die verholzenden Theile auf Kosten des allein die wirksamen Bestandtheile enthaltenden dünnwandigen Gewebes zunehmen, weshalb zu medicinischen Zwecken blos die weniger umfangreichen, im frischen Zustande fleischigen Wurzeln und Wurzeläste, nach Beseitigung der älteren verholzten Theile genommen werden sollen. Nach Budde (1882) ist die stärkemehlreiche (Herbst-)Wurzel reicher an Alkaloid als die stärkefreie (Frühlings-)Wurzel.

Als Belladonnin wurde ein aus der Wurzel dargestelltes unkrystallisirbares Alkaloid bezeichnet, welches nach Hübschmann eine harzartige Masse darstellt, von etwas bitterem und brennend scharfem Geschmack. Ladenburg und Roth erhielten es krystallinisch (1884). Das käufliche Belladonnin scheint ein Gemenge von nicht krystallisirbaren Basen der Tollkirsche mit wechselnden Mengen von Tropin, Oxytropin, Atropin und vielleicht auch von Hyoscyamin zu sein (E. Schmidt). Die Wurzel enthält ferner einen rothen Farbstoff (Atrosin) und den schon bei Folia Belladonnae erwähnten Schillerstoff.

Radix Belladonnae intern, selten, zu 0,02—0,05 pro dos., 2 bis 4mal täglich (0.07! pro dos., 0.3! pro die Pharm. Austr.) in Pulvern, Pillen, Infusum (0.3—1.0 : 100.0 Colat.). Extern wie Folia Belladonnae. *Vogl*

Bellevue, Seebadanstalt in der Kieler Bucht mit grossem, gut bewirthschafteten Gasthofe mit Aussicht über die Bucht, und schönem Walde, auch warme Seebäder. *Edm. Fr.*

Bělohrad in Böhmen, ein neues Eisenmoorbad. Das Moorlager von Bělohrad liegt, 2 Stunden von Jičin und 1 Stunde von Neupaka, in einem schönen, von bewaldeten Höhen umgebenen Kessel im Ausmasse von 16 Hektaren und von verschiedener bis 2,80 Meter Tiefe reichender Mächtigkeit, befindet sich am Fusse eines Basaltkegels und hat als Unterlage reinen, grauweissen, talkartigen Thon. Das Moor gehört der Quartärperiode an und liegt im Aluvium, von Diluvialformationen umgeben. Es ist von zahlreichen Mineral- und Gasquellen durchströmt. Nach der von Prof. Gintl vorgenommenen Analyse waren in einem Kilogramm Moorerde von der Verwitterungshalde enthalten

	Im ursprünglichen Moore	In bei 110° C. getrocknetem Moore
	Milligramm	
Wasser	463.610	—
Trockensubstanz	536.390	1.000.000
Mineralstoffe	245.890	458.300
und zwar:		
Eisenoxyd	18.320	34.150
Thonerde	11.942	22.260
Kieselsäure	29.511	55.010
Kalk	58.937	109.860
Magnesia	14.528	27.080
Kali	4.694	8.750
Natron	659	1.230
Schwefelsäure	87.333	162.790
Phosphorsäure	2.408	4.490
Organische Stoffe	290.700	541.700
Humussäuren	70.300	131.010
In Alkohol lösliche Stoffe	6.652	12.400
In Aether lösliche Stoffe	279	520
Pflanzenerde	213.469	397.880

Nach dieser Analyse ist das Bělohrader Moorlager eine wesentlich gypsführende Moorerde, der eine therapeutische Wirkung weniger durch ihren Gehalt an Mineralsalzen als durch jenen von löslichen Humusstoffen zukommt. Die in der Moorerde von Bělohrad befindliche Menge von Schwefelsäure genügt, um die vorhandenen Mengen von Kali, Natron, dann Magnesia und theilweise des Kalkes zu binden, so dass die in Lösung gehenden Antheile des Eisens (das hier vorherrschend als Eisenoxyd zugegen ist), dann der Thonerde und eines Theiles des Kalkes lediglich durch die Vermittlung von Humussäuren in Lösung sein können. Die Gintl'sche Analyse, sowie eine von der k. k. landwirthschaftlich-chemischen Versuchsstation in Wien vorgenommene Analyse zeigen, dass die Moorlager von Bělohrad sich von jenen in Franzensbad und Marienbad insoferne unterscheiden, als letztere vollkommen mineralisirte Moore sind, die vorwiegend Mineralstoffe enthalten, während in dem Bělohrader Moore die organischen Bestandtheile, vorwiegend Eisen und Kalk, an organische Säuren gebunden sind. Das Bělohrader Moor hat nach seiner Constitution am meisten Aehnlichkeit mit dem Moore von Neudorf (bei Mies). In Bělohrad ist ein hübsches Badehaus gebaut, das seit Kurzem benutzt wird.

Literatur: Presl, Das Annamoorbad in Bělohrad in Böhmen und seine Umgebung. *Prag 1891.* — Kisch, Eine Bereicherung der Heilquellschätze Böhmens. Prager med. Wochenschrift. *1892.*

Kisch.

Belvedra, s. Chur.

Benfeld im Elsass, am Ill. Wasserheilanstalt. *(B. M. L.) J. B.*

Ben-Haroun in Kabylien. Quellen von 18°. die bei Sumpfkachexie etc. empfohlen werden. *(B. M. L.) J. B.*

Ben-Rhydding bei Leads. Yorkshire. Kaltwasserheilanstalt. *(B. M. L.) J. B.*

Bentheim, Eisenbahnstation in der Provinz Hannover an der holländischen Grenze, besitzt kalte Schwefelquellen und Schwefelschlammbäder. *Kisch.*

Benzaldoxime, s. Aldoxime, I, pag. 408.

Benzanalgen, identisch mit dem I, pag. 557 beschriebenen Analgen. Die Bezeichnung ist eingeführt im Gegensatze zu dem ursprünglich dargestellten, aber in der Therapie nicht gebräuchlichen Analgen, welches an Stelle der Benzoylgruppe die Acetylgruppe enthielt und demgemäss Ortho-Aethoxy-ana-monoacetylamidochinolin war. *Loebisch.*

Benzanilid, Benzoylanilid, $C_6H_5.NH(C_6H_5.CO)$, ein dem Antifebrin (Acetanilid) gleich constituirtes Mittel, welches an Stelle des Acetyls den Benzoylrest eingeführt enthält, wurde von Cahn und Hepp (s. Real-Encyclopädie, 3. Aufl., I) dem Antifebrin ähnlich als Antipyreticum wirkend befunden und später von Cahn, wegen der geringeren unangenehmen Nebenwirkungen, besonders für die Kinderpraxis empfohlen. Nach Cantu, der es in grösserem Massstabe in der Praxis versuchte, erzeugt es ebenfalls Cyanose der Schleimhäute und beeinflusst möglicherweise den acuten Gelenksrheumatismus etwas günstiger wie Antifebrin, keinesfalls mehr als das Natriumsalicylat. Das Benzanilid bildet farblose, perlmutterglänzende Blättchen, ohne Zersetzung destillirend, unlöslich in Wasser, löslich in 58 Theilen kaltem oder 7 Theilen heissem Alkohol, die bei 163° schmelzen. Anwendung: Als Antipyreticum Erwachsenen 2—4 Grm. pro die in Gaben von 0.2 bis 0,5 Grm., Kindern von 1—3 Jahren 0.1—0.2 Grm. pro die, von 4—8 Jahren 0,2—0,4 Grm. pro die, über 8 Jahren 0,4—0,6 Grm. pro die und darüber.

Literatur: Luigi Cantu (Pavia), La Benzanilida. Riforma med. 1892; Deutsche med. Ztg. 1892, 88. *Loebisch*

Benzin, s. Benzol, pag. 231, Petroleum.

Benzoë, Benzoëharz, Resina Benzoë oder Benzoës, Asa dulcis, ein wohlriechendes, nach fast allgemeiner Angabe aus der Stammrinde von Styrax Benzoin Dryand. (Benzoin officinale Hayne), einem Baume aus der Familie der Styraceen, gewonnenes Harz.

Unzweifelhaft stammt ein Theil der Benzoë des Handels von diesem Baume, nämlich die auf der Insel Sumatra gesammelte Sorte (Sumatra- und Pinang-Benzoë); für die in Pharm. Germ. III. angeführte, aus Hinterindien stammende Sorte, die Siambenzoë, ist die Abstammung nicht sichergestellt. Ihr von der Sumatrabenzoë abweichendes Aussehen kann ebenso gut durch eine verschiedene Gewinnungsweise von einer und derselben Stammpflanze, wie durch eine specifisch differente Abstammung erklärt werden.

Die von Sumatra kommende, gegenwärtig fast allein in unserem Handel verkaufte Benzoë besteht in ihren besseren Sorten aus zahlreichen, meist ansehnlichen, abgerundet-kantigen Körnern oder Mandeln eines auf der frischen Bruchfläche milchweissen, wachsglänzenden Harzes, welche durch eine nur spärlich vorhandene röthlichgraue oder graubräunliche, zum Theile poröse, rauhe, fettglänzende Zwischensubstanz zusammengekittet sind (Mandelbenzoë, B. amygdaloides, B. electissima); bei geringeren Sorten sind die Mandeln kleiner, die Zwischensubstanz ist dagegen reichlicher vorhanden und bei den ordinärsten Sorten bildet diese geradezu die Hauptmasse, weisse Harzkörner sind meist nur spärlich und von geringer Grösse vorhanden.

Solche Stücke haben dann eine fast gleichförmig röthlichgraue oder graubräunliche Farbe.

Nach Pharm. Germ. stellt die officinelle (Siam-) Benzoë flache oder gerundete braune, im Innern weisse Stücke dar, welche, im Wasserbade erwärmt, einen sehr angenehmen Geruch, bei stärkerem Erhitzen stechende Dämpfe abgeben. Dieselbe löst sich in gelinder Wärme in der fünffachen Gewichtsmenge Weingeist bis auf geringe vegetabilische Reste auf; das Filtrat giebt mit Wasser eine milchige Flüssigkeit von saurer Reaction.

Beim Kauen zerfällt die Benzoë pulverig zwischen den Zähnen, nach längerem Kauen aber erhält man eine den Zähnen anhaftende, weiche, plastische, hellbräunliche Masse. Die weissen Mandeln nehmen mit der Zeit oberflächlich eine hell-röthlichbraune Farbe an und erscheinen dann auch Stücke der Mandelbenzoë an der Oberfläche gleichmässig gefärbt.

Die Benzoë schmeckt schwach aromatisch, nachträglich mit Kratzen im Schlunde. Der Schmelzpunkt wurde für Siambenzoë bei 75°, für Sumatrabenzoë bei 85° (die Harzkörner) und 95° (die Grundmasse) bestimmt. In Alkohol und Chloroform ist das Harz leicht und vollständig, in Aether selbst beim Erwärmen nur theilweise löslich; concentrirte Schwefelsäure färbt es oberflächlich tief purpurn.

Die Benzoë besteht der Hauptmasse nach (circa 80%) aus mehreren amorphen, durch abweichendes Verhalten zu Lösungsmitteln verschiedenen Harzen und enthält überdies, neben Spuren eines nicht näher erkannten ätherischen Oeles, 12—18% Benzoësäure, zuweilen neben Zimmtsäure und Spuren von Styrol.

Früher auch intern zu 0,2—0.5 in Pulvern. Pillen, Emulsion analog anderen Harzen und balsamischen Mitteln angewendet, macht man von der Benzoë als solcher jetzt fast nur externen Gebrauch, namentlich des Wohlgeruches wegen und als gelindes Reizmittel, zu Räucherungen, als Bestandtheil von Räucherpulvern, Räucherspecies, Räucherkerzchen, Räucherpapier und Cigaretten, ferner als Zuthat zu verschiedenen kosmetischen Mitteln (Seifen, Pulvern etc.), als Zusatz zu Fett, um es zu conserviren (von Axungia benzoata; als Adeps benz. und Sebum benz., neuestens von Unna als Grundlage für seinen Salbenmullverband sehr warm empfohlen) etc. und zur Darstellung nachstehend angeführter officineller Präparate:

1. Tinctura Benzoës, Benzoëtinctur. Vielgebrauchte, gelblich-braunrothe Macerations- (Pharm. Germ.) oder Digestionstinctur (Pharm. Austr.) aus 1 Th. Benzoë mit 5 Th. Spirit. Vini.

Nur extern für sich, mit Wasser (in Folge der Fällung der in der Tinctur gelösten Harze in feinster Vertheilung als milchige Flüssigkeit, Jungfernmilch, Lac virginis) oder in Combination mit anderen Mitteln. Zum Bepinseln wunder Brustwarzen, bei Verbrennungen, zum Verbande torpider Geschwüre und Wunden, als Cosmeticum und Bestandtheil kosmetischer Formen (Mund-, Waschwasser etc.), zu Inhalationen, als Zusatz zu Pflastern (Emplastrum Anglicanum Pharm. Austr.) etc.

Im Volke beliebtes, in neuester Zeit zum Wundverbande (Hamilton) wieder herangezogenes, nicht officinelles Mittel: Tinctura Benzoës composita (Balsamum commendatoris, B. traumaticum etc.). Zusammengesetzte Benzoëtinctur, Commandeur-, Friars-, Wund- etc. Balsam. Digestionstinctur aus Benzoë 9, Aloë 1, Balsam. Peruv. 2 mit Spirit. Vini 72.

2. Acidum benzoicum, Benzoësäure (Pharm. Germ. et Austr.).

Als officinelles Präparat gilt nur die durch Sublimation aus dem Benzoëharz gewonnene Säure, Acidum benzoicum sublimatum (Flores Benzoës). Sie bildet weisse, später gelbliche oder bräunlichgelbe blättchen- oder nadelförmige seidenglänzende Krystalle von benzoëartigem und zugleich brenzlichem Geruche, in 370 Th. kaltem Wasser, reichlich in siedendem Wasser, in Weingeist, Aether und Chloroform löslich und mit Wasserdämpfen flüchtig.

Im Glasröhrchen erhitzt, schmelzen sie zuerst zu einer gelben oder bräunlichen Flüssigkeit und sublimiren dann vollständig oder mit Hinterlassung eines geringen braunen Rückstandes. Ein Theil Benzoësäure, in einem locker verschlossenen Proberöhrchen mit dem gleichen Gewichte Kaliumpermanganat und 10 Th. Wasser einige Zeit gelinde erwärmt, darf nach dem Erkalten beim Oeffnen des Rohres keinen Geruch nach Bittermandelöl zeigen (Zimmtsäure); 50 Ccm. einer kalt gesättigten wässerigen Lösung, mit 1 Ccm. Normalkalilauge vermischt, geben auf Zusatz von einigen Tropfen Eisenchloridlösung einen schmutzigrothen, auf Zutropfen von Bleiessig einen gelben Niederschlag (Identität). 0,1 der Säure soll mit 1 Ccm. Ammoniakflüssigkeit eine gelbe bis bräunliche trübe Lösung geben (Harnbenzoësäure, künstliche Benzoësäure). Pharm. Germ.

Nicht officinell ist die auf nassem Wege (aus benzoësaurem Kalk) erhaltene Benzoësäure, Acidum benzoicum crystallisatum s. praecipitatum, ebenso wie die in neuerer Zeit aus dem Harne von Pferden und Rindern (aus der darin vorkommenden Hippursäure) dargestellte.

Das benzoësaure Natron, Natrium benzoicum ist ein weisses amorphes, in 1.5 Th. Wasser, weniger in Weingeist lösliches Pulver, welches, erhitzt, schmilzt und einen mit Säuren aufbrausenden kohligen Rückstand hinterlässt.

Benzoësäure sowohl, wie ihr Natronsalz besitzen hervorragende antizymotische und antiseptische Eigenschaften. In der fäulnisshemmenden Wirkung soll die Benzoësäure die Salicylsäure übertreffen.

Bucholtz fand, dass ein Zusatz von 0,1% Benzoësäure oder von 0.05—0,06% benzoësaurem Natron genügt, um die Entwicklung, der Zusatz von 0,3—0.4% der ersteren, um das Fortpflanzungsvermögen von Fäulnissbakterien zu vernichten.

Der officinellen Benzoësäure kommt eine nur geringe örtlich reizende und excitirende Wirkung zu, die wenigstens zum Theile abhängig ist von den ihr in Folge ihrer Bereitung anhaftenden brenzlichen Substanzen.

Schreiber beobachtete im Selbstversuch nach dem Einnehmen von 15,0 Benzoësäure in getheilten Dosen in zwei Tagen ausser anhaltendem Kratzen im Halse, Wärmegefühl im Unterleibe und später im ganzen Körper, Zunahme der Pulsfrequenz, am folgenden Tage reichlichen Schweiss und vermehrten Schleimauswurf, Eingenommenheit des Kopfes und leichte, bald vorübergehende Verdauungsstörung.

In grossen Gaben wirkt sie auf Thiere toxisch und erzeugt bei Warmblütern Herabsetzung der psychischen Functionen, Lähmung der vorderen Extremitäten und dann allmälig des ganzen Körpers, meist starke Herabsetzung der Körpertemperatur, sowie nach anfänglicher Beschleunigung Verlangsamung des Pulses und der Respiration. Der Tod erfolgt durch Lähmung der Respiration (Kobert-Schulte 1880).

Im Organismus findet bekanntlich eine Paarung der eingeführten Benzoësäure mit Glykokoll zu Hippursäure statt, welche im Harn eliminirt wird. Jaarsveld und Stokvis (1879) fanden experimentell, dass das Vermögen des menschlichen Organismus, die eingenommene Benzoësäure als Hippursäure zu eliminiren, bei Nierenaffectionen beeinträchtigt oder ganz aufgehoben wird, so dass die Benzoësäure vollständig oder grösstentheils als solche im Harn sich findet. Hierdurch wird die Ansicht, dass die Hippursäurebildung in den Nieren stattfindet, wesentlich gestützt und wird aus den Versuchen noch gefolgert, dass die Bildung der Hippursäure ihren Sitz hauptsächlich in den Glomerulis und den Epithelzellen der Harncanälchen hat.

Nach den Versuchen von Muneo-Kumagawa (1888) wird bei Hunden die intern eingeführte Benzoësäure fast vollständig resorbirt und erscheint alsdann zur Hälfte als Hippursäure, zur anderen Hälfte unverändert im Harne.

E. Salkowski hat durch Versuche an Hunden gezeigt, dass die Benzoësäure eine erhebliche Steigerung des Zerfalles von Körpereiweiss bewirke; daraus würde sich ergeben, dass namentlich bei Consumptionskrankheiten

die Benzoëmittel in grösseren wiederholten Dosen nicht als unbedenklich zu betrachten sind. Die Eiweisszersetzung fand MUNEO-KUMAGAWA (1888) bei Hunden nach Dosen von benzoësaurem Natron, welche das Wohlbefinden nicht alterirten, im Mittel um 2—5%, im maximo um 19—22% über dem normalen Umsatz. Etwas stärker war die Wirkung der freien Benzoësäure auf die Vermehrung der Stickstoffausscheidung.

Die Benzoësäure wird intern zuweilen noch als Excitans und zugleich Expectorans bei verschiedenen Lungenaffectionen alter, schwächlicher oder heruntergekommener Leute angewendet. Vorübergehend war ihre Anempfehlung auf Grund verschiedener theoretischer Voraussetzungen bei sogenannter harnsaurer Diathese zur Verhinderung der Bildung von harnsauren Concretionen (URE, GOLDING BIRD u. A.), gegen Morbus Brightii (HOPPE), gegen Urämie (FRERICHS). Leberleiden. Eclampsia parturientium (v. BRAUN) etc. In den letzten Jahren sind beide oben angeführten Präparate als Antiseptica und Antipyretica gerühmt und angewendet worden. Extern besonders Acid. benz. zum antiseptischen Wundverband, wie Salicylsäure und Phenol; Natrium benzoicum intern als Antipyreticum und Antizymoticum besonders bei Diphterie sehr gerühmt mit gleichzeitiger localer Behandlung (KURZ, LETZERICH, HELFER, DEMME, HOFFMANN etc.), bei Erysipel. phlegmonösen Processen etc. (SCHÜLLER), bei mykotischem Blasenkatarrh, Magen- und Darmkatarrh. besonders der Säuglinge (LETZERICH); dann bei Polyarthritis rheumat. (SENATOR. 1879, doch im Allgemeinen in Schnelligkeit und Sicherheit der Wirkung den Salicylpräparaten nachstehend). Viel Aufsehen machte die allerdings nicht weiter bestätigte Anempfehlung des Natriumbenzoats gegen Lungenphthise in Form von Inhalationen (ROKITANSKY. 1879).

Dosis und Form: 1. Acidum benzoicum. Intern als Expectorans 0,03—0,5 p. dos., bei Polyarthr. rheum. zu 0,5—1,0, 1—3stündlich, 10.0 bis 12.0 p. die (SENATOR) in Pulv., Pillen, Pastill. Extern zu Inhalationen der zerstäubten Lösung oder der Dämpfe (VIX, bei Gangraena pulm., chron. Bronchialkatarrh etc.), zur Herstellung von Rauchpapier, Cigaretten, zum antisept. Wundverband etc.

2. Natrium benzoicum. Intern bei Diphteritis 5,0—20.0 p. die in Solut. auf 100,0—125.0 Aq. mit Succus Liq. (DEMME): bei Erwachsenen 10,0—25,0 p. die, in Solut. mit 140.0 Aq., bei Kindern über 7 Jahre 10.0 bis 15.0, bei 3—7jährigen Kindern 8,0—10,0 p. die, bei 1—3jährigen Kindern stündlich $^1/_4$—1 Esslöffel einer 7—8%igen Lösung, bei einjährigen Kindern stündlich $^1/_2$ Esslöffel einer Lösung von 5,0 auf 80,0 Aq. mit 10.0 Syrup (LETZERICH). Bei acut fieberhaften Processen stündlich 1 Esslöffel einer Lösung von 10,0 auf 200.0 Aq. und 20,0 Syrup (SCHÜLLER); bei Polyarthritis rheum. 12.0—15,0 p. die in Sol. mit 100.0 Aq. (SENATOR). Extern in Pulv. zur Insufflat., in Lösung als Gargarisma (10.0 : 200.0 Aq., LETZERICH), zu Pinselungen (bei Diphteritis), zu Inhalationen bei Lungenphthise (5% Sol.), zu Instillationen (bei Conjunctivitis blennorrhoica, 0,5 : 10,0 Aq., 2stündlich 1 Tropf., POMME, 1880).

Statt der Benzoësäure wurden auch noch andere benzoësaure Salze empfohlen, so namentlich das Kalium benzoicum (zu 0.1—0.5) als Gichtmittel; ferner das Ammonium benzoicum (zu 0,06—0,2) und das Ammon. benzoicum solutum (Liquor. Ammon. benzoici, nach Pharm. Ross. Saturation aus Acidum benzoicum 2, Aq. destill. 16 und Ammon. carbonicum 1. zu 0.3—1,0), sowie die Calcaria benzoica (zu 0,3—0,6).

Literatur: E. KLEBS, Prager med. Wochenschr. 1878, III. (SCHMIDT's Jahrb. CLXXIX, pag. 15.) — GRAH. BROWN, Archiv f. experim. Path. u. Pharm. 1877, VII, pag. 140. — R. KOBERT und SCHULTE. Zur Kenntniss der Wirkung der Benzoësäure. SCHMIDT's Jahrb. CLXXXV, pag. 12 (auch 113). — E. SALKOWSKI, VIRCHOW's Archiv. 1879, LXXVIII. — G. J. JAARSVELD und B. J. STOKVIS, Archiv f. experim. Path. u. Pharm. 1879, X. — M. SCHÜLLER,

Deutsche med. Wochenschr. 1878. — L. Letzerich, Berliner klin. Wochenschr. 1879. — H. Senator, Zeitschr. f. klin. Med. 1879. — E. Salkowski, Centralbl. f. med. Wissensch. 1887; Schmidt's Jahrb. CCX. — Muneo-Kumagawa, Virchow's Archiv. 1888, CXIII. — Vergl. auch die Referate über therapeutische Anwendung der obigen Mittel in Schmidt's Jahrb. CLXXXII, pag. 125, CLXXXIII, pag. 219, CLXXXIV, pag. 121, CLXXXVI, pag. 121. *Vogl.*

Benzonaphthol, benzoësaures β-Naphthol, Naphthylbenzoat, Benzoësäure-Naphtholäther, $C_6H_5.COO.C_{10}H_7$, von Yvon und Berlioz als Antisepticum für den Darmcanal statt des Betols (salicylsaures β-Naphthol) empfohlen, weil es weniger toxisch wie dieses wirken soll. Demnach müsste die Salicylsäure im Darme im Vergleiche mit der Benzoësäure intensiver wirken, eine Annahme, die nicht erwiesen ist. Das Benzonaphthol stellt ein weisses, geruch- und geschmackloses Pulver dar, welches bei 107° C. schmilzt, in 10.000 Th. Wasser löslich, leicht löslich in Alkohol und Chloroform, schwer löslich in Aether. Das Mittel soll, indem es im Darme zu Benzoësäure und β-Naphthol zerfällt, in ähnlicher Weise wie das Salol wirken. Die Benzoësäure erscheint im Harn als Hippursäure, das β-Naphthol als Naphtholschwefelsäure wieder. Bernitt fand das Mittel bei Magen- und Darmkrankheiten der Kinder wirksam, Bruck, Zinnis empfahlen es bei Magendarmerkrankungen auf infectiöser Basis bei Kindern und Säuglingen, Franz Kuhn auf Riegel's Klinik spricht dem Mittel jede klinische Wirkung bei den obgenannten Krankheiten ab.

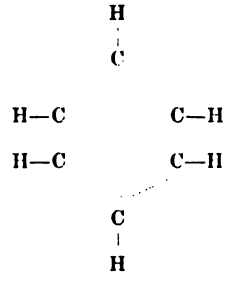
Anwendung. In mehreren wiederholten Gaben bis zu 0,5 in Oblaten (mit Sacch. lact. oder Saccharin aa. verschrieben), Erwachsenen bis 5,0 pro die, Kindern im ersten Lebensjahre 0.04—0,16 pro die; im 1.—3. Lebensjahre 5mal täglich 0,2, im 4.—7. Lebensjahre 1,5 pro die; im 8.—14. Lebensjahre 2,0 pro die. Die volle Wirkung tritt erst nach 4—5 Tagen ein, doch muss man neben Benzonaphthol zuweilen noch Styptica geben.

Literatur: Yvon et Berlioz, Nouv. Antiseptic. pour l'intestin. Semaine méd. 1891, 53; Allg. med. Central-Ztg. 1891, 91. — M. Bernitt, Benzonaphthol bei Magen- und Darmkrankheiten der Kinder. Wiener med. Presse. 1892, 51. — Bruck, Benzonaphthol bei Gastroenteritis. Pester med.-chir. Presse. 1892, Nr. 46. — Zinnis, Benzonaphthol beim chronischen Darmkatarrh der Säuglinge. Deutsche med. Wochenschr. 1892, 30. — Franz Kuhn, Ueber Benzonaphthol, ein neues Darmantisepticum. Deutsche med. Wochenschr. 1893, 19. *Loebisch.*

Benzoësäure, s. Benzoë.

Benzoësäure-Sulfinid, s. Saccharin.

Benzol. (Benzin, Benzène, Benzine [C_6H_6].) Das Benzol ist der Kohlenwasserstoff, von dem sich die aromatischen Verbindungen ableiten. Derselbe enthält sechs Kohlenstoff- und sechs Wasserstoffatome, und zwar haften die Kohlenstoffatome abwechselnd mit je einer und zwei Affinitäten aneinander, so dass eine geschlossene, ringförmige Kette entsteht:



Man erhält das Benzol durch Verbrennen der verschiedensten organischen Körper bei heller Rothgluth. Erhitzt man Acetylen (C_2H_2), so legen sich drei Molecüle desselben aneinander und bilden Benzol. Fabriksmässig

wird das Benzol durch Destillation des Steinkohlentheers und Rectification des auf diese Weise erhaltenen Rohbenzols erhalten (Steinkohlenbenzin). Auch kann es durch trockene Destillation der Benzoesäure mit Aetzkalk gewonnen werden. Es stellt eine bei 85° C. siedende, bei 0° krystallinisch wèrdende, farblose, stark lichtbrechende, leicht entzündliche Flüssigkeit dar, die ein specifisches Gewicht von 0,88 hat, in Alkohol und Aether löslich, in Wasser unlöslich ist. Das Benzol hat die Fähigkeit, Jod, Phosphor, Fette, Harze, Kautschuk etc. zu lösen. Nicht zu verwechseln ist das Benzol mit dem in dem deutschen Arzneibuche vorgeschriebenen Benzinum Petrolei. Es ist dieses folgendermassen charakterisirt: Farblose, nicht fluorescirende Antheile des Petroleums von 0,64—0,67 spec. Gew., welche bei 55—75° C. übergehend, von starkem, nicht unangenehmem Geruche, in der Kälte nicht erstarrend, leicht zu entzünden sind. Werden 2 Theile Petroleumbenzin mit einer erkalteten Mischung von 1 Theil Schwefelsäure und 4 Theilen rauchender Salpetersäure geschüttelt, so darf sich das Gemenge nicht färben (fremde Brandöle) und nicht den Geruch des Bittermandelöles annehmen (Steinkohlenbenzin). Leider werden sogar in Lehrbüchern häufig Petroleumbenzin und Steinkohlenbenzol verwechselt.

Durch Palladiumwasserstoff und atmosphärische Luft wird Benzol zu Phenol oxydirt; daneben bildet sich noch ein Körper, der sich mit Kalilauge braun färbt.[0]) Beim längeren Durchleiten von Ozon durch Benzol oder Benzoldampf entstehen kleine Mengen von Phenol als Oxydationsproduct.[1])

Das Benzol verbleibt nach seiner Einführung lange Zeit im Thierkörper und wird nur langsam oxydirt.[1]) Im Harne findet sich danach eine Vermehrung der Phenolschwefelsäure. Auch Hydrochinon und Brenzkatechin wurde aus solchem Harn gewonnen.[2]) Ein anderer grösserer Theil des eingeführten Benzols wird wahrscheinlich durch die Lungen unverändert ausgeschieden, und ein dritter endlich entgeht der Resorption dadurch, dass er gasförmig vom Magen aus entweicht. Blutkörperchen werden durch Benzol aufgelöst. Das Blut nimmt eine ziegelmehlartige Farbe an.

Für die medicinische Anwendung des Benzols sind hauptsächlich seine gährungshemmende und parasiticide Fähigkeit herangezogen worden. In Traubenzuckerlösungen von über 1%, welche mit Hefepilzen versetzt werden, verhindert der Zusatz schon von wenigen Tropfen Benzin die Gährung. Unter dem Einflusse des letzteren schrumpfen die Gährungspilze zusammen und zerfallen in eine körnige Masse, während der Zuckergehalt der Lösung nach 48 Stunden noch der gleiche ist.[3]) Reynal[4]) stellte, nachdem Milne Edwards das Benzol als ein Gift für Insecten erwiesen hatte, Versuche mit demselben zur Tödtung von Epizoen an. Zecken, Haarlinge, Hühnerläuse, die in Benzin gebracht oder nur mit einem damit befeuchteten Glasstabe berührt werden, starben alsbald, etwas langsamer, wenn das Mittel in Dampfform angewandt wurde.

Reynal untersuchte zugleich die toxische Einwirkung des Benzols auf Warmblüter. Das Resultat war, dass Hunde, die in einem abgeschlossenen Raume den Dämpfen von 25 Grm. Benzol ausgesetzt wurden, krampfhafte Zusammenziehungen der Muskeln, allgemeines Zittern des Körpers, ausserordentliche Athemnoth, erweiterte Pupillen und klonische Zuckungen der Extremitäten zeigten. Diese Symptome schwanden jedoch allmälig, als der Hund der Benzolatmosphäre entzogen wurde. Nach innerlicher Darreichung von 12 Grm. Benzol traten analoge Symptome wie die eben beschriebenen ein, und erst nach 25 Grm. erfolgte der Tod.

Für Kaninchen sind circa 4 Grm. die tödtliche Dosis, für halbjährige Rinder circa 120 Grm. Frösche werden vergiftet, wenn sie in eine Mischung von 5 Tropfen Benzol auf $^1/_2$ Liter Wasser gesetzt werden. Die Reflex-

erregbarkeit wird erhöht und bald darauf zeigen sich paralytische Erscheinungen an den hinteren Extremitäten.[5])

Versuche am Menschen ergaben, dass dreistündlich 10 Tropfen, ja sogar circa 24 Grm. Benzol, in wenigen Tagen verbraucht, ohne nachtheilige Einwirkung vertragen werden. Benzoldosen bis zu 6 Grm. pro die bewirken ein Gefühl von Vollsein, Druck und Brennen in der Magengegend, Ructus mit dem exquisiten Geruch und Geschmack von Steinkohlentheer und leichten Kopfschmerz.

Nach der längeren Einathmung des Mittels zu therapeutischen Zwecken wurde bei Menschen Klingen und Brausen im Kopfe, Muskelzucken und Dyspnoe beobachtet. Vom Magen aus werden 2—3 Grm. pro dosi und selbst 8.0 Grm. pro die vom Menschen vertragen. In einem Falle, in welchem aus Versehen eine grössere Quantität verschluckt worden war, trat Benommensein, Schwere im Kopfe, schwankender Gang und häufiges, nach Benzol riechendes Aufstossen ein. Trotzdem konnte der Vergiftete noch 2 Stunden später sein Abendbrot verzehren und sich zu Bett begeben. Nach zweistündigem Schlafe stellte sich Delirium ein, das vier Stunden anhielt. Der Puls war beschleunigt. Noch mehrere Tage roch der Athem nach Benzol.[6]) Nach Verschlucken von 9—12 Grm. Benzol entstanden: Erbrechen, Bewusstlosigkeit, kleiner und schneller Puls, Reactionslosigkeit der Pupillen und Benzolgeruch im Athem. Auch durch tägliche Einathmung des Mittels beim Reinigen von Gegenständen kann Kopfschmerz, Schwindel und Delirium entstehen. Grosse Mengen eines solchen Dampfes tödten leicht. Ein Arbeiter, der sich in einen mit Benzoldämpfen erfüllten Fabriksraum begeben hatte, aber alsbald auch wieder hinausgelaufen war, taumelte draussen, fiel um und starb. Die Section ergab: Röthung der Schleimhaut der Luftwege, blutigen Schaum zwischen den Lippen, im Kehlkopf und der Luftröhre, Lungenödem, venöse Blutüberfüllung, Blutaustritt im Brustfell und auf der Darmschleimhaut.

Therapeutische Verwendung. Auf Grund der oben genannten Versuche wurde das Benzol gegen abnorme Gährungsvorgänge im Magen mit Erfolg gereicht. In Fällen, wo durch langdauernden Gebrauch von Kreosot neben einer amylum- und zuckerfreien Diät keine Besserung erzielt worden war, schwanden die Symptome des gastrischen Leidens — Erbrechen, Schmerz im Epigastrium, Appetitlosigkeit u. s. w. — nach einigen Dosen Benzol (zweimal täglich 20 Tropfen).

Gegen menschliche Parasiten, insbesondere gegen Trichinen, wurde das Benzol verwandt.[7]) Dieselben sterben, in reines Benzol gelegt, nach 3 bis 5 Stunden. Erfolge sind jedoch bei der ausgebildeten Trichinosis ebensowenig durch dieses wie durch andere Mittel bisher erzielt worden. Man kann dasselbe entweder tropfenweise auf Zucker oder als Schüttelmixtur verordnen (Benzoli 7.5, Succi Liquirit. dep., Mucil. Gummi arab. aa. 15.0, Aq. Menth. aa. 150.0. MDS. 1—2stündlich 1 Esslöffel, wohl umgeschüttelt). Der geeignete Gebrauch von Laxantien soll die Cur unterstützen.

Gegen Oxyuren kann man das Benzol in der Form von Klystieren anwenden (Benzoli 1,2. Vitell. ovi unius, Aq. dest. 120,0. M. f. emulsio. Zu zwei Klystieren).

Für die Behandlung der Krätze liess man auf die durch die Milben afficirten Körperstellen eine Salbe von Benzol (20,0) und Adeps suill. (30,0) einreiben. Barth verordnete dasselbe für den gleichen Zweck, rein auf die vorher durch Reiben mit Leinwand gerötheten Hautpartien zu appliciren.

Schliesslich ist zu erwähnen, dass nach den Versuchen von Snow, Simpson und Nunneley das Benzol anästhesirend wirkt. Es ist deswegen auch zu Inhalationen gegen Keuchhusten empfohlen worden. Man sollte es für diesen Zweck in dem Krankenzimmer oder auf den Kleidern des

Patienten zum freiwilligen Verdunsten bringen. Die Gefahr einer Intoxication liegt aber hierbei nahe.

Literatur: [0]) Hoppe-Seyler, Zeitschr. f. physiol. Chem. I. pag. 396. — [1]) Nencki und Giacosa, Ebenda. IV, pag. 335. — [2]) Baumann und Herter, Ebenda. I, pag. 264. — [3]) Naunyn, Arch. f. Anat. und Physiol. 1865. — [4]) Reynal, Recueil de méd. véter. 1854, pag. 258. — [5]) Christiani, Zeitschr. f. physiol. Chem. II, pag. 282. — [6]) Perrin, Bullet. gén. de thérap. 30. Janvier 1861. — [7]) Mosler, Berliner klin. Wochenschr. 1864. Nr. 32. *L. Lewin.*

Benzo-Phenoneïd in Frankreich als Ersatz des gelben Pyoktanins empfohlen, ist vielleicht mit Auramin identisch, s. **Anilinfarbstoffe, I**, pag. 627.

Benzosol, Benzoylguajakol, benzoësaures Guajakol, Guajacolum benzoicum. Nachdem man im Kreosot das Guajakol als wirksamen Bestandtheil erkannte, lag es nahe, das Kreosot durch reines Guajakol zu ersetzen. Jedoch das Guajakol ist sehr schwer frei von schädlichen Kresolen darzustellen und wird überdies wegen seiner ätzenden Eigenschaften nicht gut vertragen. Sahli hat das Guajakol daher in eine Esterform gebracht, welche ebenso wie das Salol erst im Darmcanal, beziehungsweise in Fäulnissgemengen in seine beiden Componenten gespalten wird. Das Benzoylguajakol ist ein Guajakol $C_6H_4 \begin{matrix} OCH_3 & (1) \\ OH & (2) \end{matrix}$ in welchem das H-Atom der Hydroxylgruppe durch den Rest der Benzosäure — C_6H_5CO — ersetzt ist. Es hat demnach die Formel $C_6H_5 \begin{matrix} OCH_3 & (1) \\ COOC_6H_5 & (2) \end{matrix}$ und bildet in reinem Zustande ein farbloses, fast geruch- und geschmackloses, krystallinisches Pulver, unlöslich in Wasser, leicht löslich in Chloroform, Aether und heissem Alkohol, welches bei 56—58° C. schmilzt. Der Guajakolgehalt beträgt 54%. Das Mittel, welches ein Ersatzmittel des Kreosots bei Phthise bilden soll, wurde von Phthisikern zu 1,5—2 Grm. und selbst 10 Grm. täglich gut vertragen. Durch concentrirte Schwefelsäure wird es mit citronengelber Farbe gelöst. Bald nach der Einnahme entsteht ein leichter Guajakolgeschmack, der aber nicht lange anhält, sonst sind keine unangenehmen Nebenwirkungen beobachtet worden. Kindern kann man das Benzosol auch in Pastillen von Cacao, Zucker oder mit Zusatz von Ol. oder Sprit. Menthae geben (F. Walzer).

Sahli hat eine Wirkung des Benzoylguajakols bei Phthise nicht constatiren können und gelangt zur Ansicht, dass die in Fällen von Phthise beobachtete Wirkung der Guajakolpräparate keine specifische in dem Sinne sei, dass die Tuberkelbacillen der Lungen durch das im Blut circulirende Guajakol geschädigt werden. Die günstige Guajakolwirkung erscheint ihm als directe Wirkung auf den Magen, eine Wirkung, welche das im Magen unlösliche Benzosol nicht erzielen könne. Man darf also das Benzosol keineswegs als Ersatzmittel des schon im Magen wirkenden Kreosots, beziehungsweise Guajakols auffassen. Die Angabe von Marian Piatkowski, dass Benzosol in Gaben von 3—4 Grm. täglich gegen Diabetes mellitus wirksam sei, wurde von anderen Beobachtern (Lins, v. Jaksch) nicht bestätigt. In einem von Jaksch behandelten Falle von Diabetes scheint das Benzosol toxisch gewirkt zu haben. Bei der Section fand sich acute Enteritis des Dünndarms, die in vivo Ikterus hervorgerufen hatte und die wahrscheinlich durch das aus dem Benzosol sich abspaltende Guajakol hervorgerufen wurde. Auch nach Palma ist das Mittel gegen Diabetes mellitus unwirksam und wirkt schon nach wenigen Tagen den Darm heftig reizend.

Literatur: Sahli (Bern), Ueber das benzoësaure Guajakol und über die Ursache der günstigen therapeutischen Wirkung der Kreosot- und Guajakolpräparate bei gewissen Fällen der Lungentuberkulose. — J. Walzer, Ueber Benzoylguajakol als Ersatzmittel des Kreosots. Allg. med. Central-Ztg. 1891, pag. 43. — Marian Piatkowski, Benzosol gegen Diabetes. Wiener klin. Wochenschr. 1892, 51. — Josef Lins, Ueber die Behandlung zweier Fälle von Diabetes mellitus mit Benzosol. Ibid. 1893, 23. — v. Jaksch, Ein Fall an-

scheinender Intoxication mit Benzosol. Prager med. Wochenschr. 1893. 6. — Paul Palma, Zur Frage der Benzosoltherapie (Klinik v. Jacksch). Berliner klin. Wochenschr. 1893, 46.

Loebisch.

Benzoyltropin, s. Atropin, II, pag. 438.

Berberin, Berberinum, Alkaloid (von Hüttenschmidt 1824 entdeckt) in verschiedenen Theilen, besonders aber in der jetzt noch in manchen Ländern medicinisch benützten, herbe und bitter schmeckenden Wurzelrinde unseres Sauerdorns, Berberis vulgaris L. (c. l. 3%) und anderer Berberisarten vorkommend, so in der ostindischen B. aristata DC., B. Asiatica Roxb. und B. Lycium Royle (in ihrer Heimat allgemein als Tonica verwendet); aber auch in ziemlich zahlreichen anderen Pflanzen nachgewiesen, so zunächst von weiteren Berberidaceen, in Leontice thalictroides L. und Jeffersonia diphylla Pers. (Pflanzen Nordamerikas), dann in den unterirdischen Theilen der gleichfalls nordamerikanischen Ranunculaceen: Hydrastis Canadensis L. (4%) und Xanthorrhiza apiifolia L. Herit., in jenen von Coptisarten aus derselben Familie, so namentlich in Coptis Teeta Wallich (Mishmi Tita, Mishmi Bitter, $8^1/_2$%), einer kleinen krautartigen, im Assam wachsenden Pflanze, in der nordamerikanischen Coptis trifolia Salisb., in verschiedenen Menispermaceen, so unter anderen in der officinellen Calumbowurzel, Radix Calumbo, von Jateorrhiza Calumba Miers und in dem sogenannten ceylonischen Colomboholz von Coscinium fenestratum Colebr., ebenso in der westafrikanischen Anonacee Coelocline polycarpa DC. Ausser in Angehörigen der zuletzt angeführten, sämmtlich zur Classe der Polycarpicae gezählten Familien, ist das Alkaloid auch ausserhalb dieser in verschiedenen Pflanzenfamilien nachgewiesen, so namentlich in jener der Zanthoxylleen (Rinde von Zanthoxyllum Caribaeum Lam., fraxineum Willd., rigidum H. B. K. etc.) und Leguminosen (Rinde von Andira inermis H. B. K., Cortex Geoffroyae Jamaicensis).

Das reine Berberin $(C_{20}H_{17}NO_4)2 + 9H_2O$ bildet feine, glänzend gelbe, nadelförmige oder prismatische, geruchlose, bitterschmeckende Krystalle, ist schwer in kaltem, ziemlich leicht in kochendem Wasser, leicht in Alkohol, nicht in Aether, alkoholfreiem Chloroform und Schwefelkohlenstoff löslich und bildet mit Säuren gleichfalls bitterschmeckende Salze meist von gelber Farbe, von denen das schwefelsaure, phosphorsaure und salzsaure Salz (Berberinum sulfuricum, B. phosphoricum und B. hydrochloricum) die bekanntesten sind. In der Wurzelrinde von Berberis vulgaris ist es von einem zweiten bitterschmeckenden Alkaloid, Oxyacanthin, begleitet. Es soll in kleinen Gaben als Tonicum, in grösseren purgirend wirken (Buchner, Reil, Wibmer u. A.) und wurde von Buchner und Anderen als Stomachicum bei Dyspesien, Kardialgien, gegen Durchfälle etc. empfohlen. Zu 0,03—0,2 pro dos. mehrmals täglich, am besten in Pillenform, Pastillen oder in alkoholicher Lösung (0.3 auf 35,0 Sp. V., davon 20—25 gtt.), bei Kindern zu 0.003—0,03. Nach Versuchen an Thieren von Guenste (1851), Falck (1854), in neuerer Zeit von Maggiorani und von Macchiavelli (1870), bewirkt das Berberin Contraction der Milz und ist dasselbe (als B. hydrochloricum und sulfuricum) von dem Letztgenannten, sowie von anderen italienischen Aerzten angeblich mit günstigem Erfolge bei Malariafiebern und Milztumoren angewendet worden. Andere sprechen sich ungünstig aus. Fellner (1886) hat das Berberinum phosphoricum gleich dem Hydrastinum hydrochloricum an Stelle des Extractum Hydrastis fluidum (s. den Artikel Hydrastis) als Hämostaticum (Intern 0,03—0,04 pro dos. in Pulvern) angewendet. Es soll energische Uteruscontractionen hervorrufen.

Literatur: Vergl. W. Reil, Materia medica der reinen chemischen Pflanzenstoffe. Berlin 1867. — Husemann und Hilger, Die Pflanzenstoffe. Edit. II. pag. 579. — Pio Marfori, Arch. f. experim. Path. u. Pharm. 1890, XXVII, pag. 161 ff. S. auch den Artikel Hydrastis Canadensis.

Vogl.

Berberis, Fructus s. Baccae Berberidis, Berberizen. Sauerdornbeeren. die säuerlichen Früchte von Berberis vulgaris, deren ausgepresster Saft in Frankreich zur Darstellung eines dem Syrupus Cerasorum, Mororum u. s. w. ähnlichen Syrupus Berberidis benutzt wird.

Berck-sur-Mer, Departement Pas de Calais. 7 Km. von der Station Verton, kleines auf den Dünen gelegenes Städtchen mit bescheidenem. $^1/_2$ Stunde vom Ort entfernten Seebade auf sehr flachem Strande, daher Baden nur bei Fluth und viel Sandflug. Grosses Kinder-Seehospiz der Stadt Paris und kleines jüdisches am Strande, beide das ganze Jahr hindurch belegt. *Edm. Fr.*

Berg in Württemberg, in der Nähe von Cannstatt; Kochsalzquelle (Sprudel- und Inselquelle).

Bergamottöl, s. Citronen.

Bergkrankheit, s. Gebirgsklima.

Bergwerke, s. Arbeiterhygiene, II. pag. 117.

Beriberi. Das Wort »Beri« bedeutet in der Hindusprache »Schaf«; die überschriftliche Bezeichnung der Krankheit würde also wahrscheinlich auf die Eigenthümlichkeiten im Gange der Kranken zurückzuführen sein.[1] Nach Anderen ist dasselbe aus dem der cingalesischen Sprache entnommenen »bhari-bhari« verstümmelt, welches »enorme Schwäche« bedeuten soll.[10] Die Franzosen fanden auf Réunion die aus dem Arabischen entstammende Bezeichnung »bahr-bari« für eine Affection vor, welche sie in der Folge »Barbiers« nannten. Le Roy de Méricourt fand »Barbiers« mit »Beriberi« identisch[13], wurde jedoch von Vinson stark angegriffen, nach welchem Barbiers von Beriberi verschieden und eine wahre Myelitis ist.[19] In Japan heisst die Krankheit »Kak-ke«, eine Benennung, welche nach Aussage der Dolmetscher von dem chinesischen »Kiak« (Bein) und »ke« (Luft) abgeleitet sein soll.[24] Neuere Synonyma sind: »Paraplegia mephitica« — von Swaving[18] vorgeschlagen, welcher in der von Strabo und Plinius beschriebenen Skelotrybe unsere Beriberikrankheit zu erkennen glaubt — »Hydrops asthmaticus« (Rogers); »Serophthisis perniciosa endemica«[26] (Wernich); »Panneuritis endemica« oder »Polyneuritis endemica perniciosa« oder »Neuritis degenerativa multiplex end.« (Scheube[57]) und Baelz.[54])

Unter der am meisten verbreiteten und immer wieder gebrauchten Benennung »Beriberi« beschrieben zuerst in Indien thätige Aerzte eine eigenthümliche, chronisch constitutionelle Krankheit, deren Wesen in einer Blutdecomposition und in Anomalien des Circulationssystems zu bestehen schien, und deren äusserlich am stärksten in die Augen fallende Symptome auf Hydropsien jeder Art und jeden Grades und auf Störungen der Rückenmarksfunction zu beziehen waren.[8] Obgleich das Verbreitungsgebiet der Krankheit noch jetzt als ein ziemlich eingeschränktes erscheint und in Folge davon die europäische Medicin ihr nur eine oberflächliche Beachtung geschenkt hat, ist das Studium der Affection nicht nur an sich von hohem wissenschaftlichen und praktischen Interesse, sondern verspricht vielmehr auch manche dunklen Punkte in der Pathogenese europäischer Krankheitsbilder aufzuhellen.

Die Geschichte des Beriberi beginnt mit den ersten medicinisch-topographischen Nachrichten aus Ostindien. Seine geographische Verbreitung erscheint nach den neueren Ermittelungen bei weitem nicht mehr so beschränkt wie vor 35 Jahren. Nicht nur die Küsten Vorder- und Hinterindiens[9], Ceylon[21] und die Inseln des indischen Archipels sind alljährlich der Schauplatz der Krankheit[15], sondern auch auf den Molukken, auf Mauritius und Réunion, an der Ostküste von China, ganz vorwiegend aber

an den Küsten des japanischen Inselreiches und andererseits der Antillen, und Brasiliens[13]), besonders in den Bezirken von Bahia, San Salvador, Rio de Janeiro[131]), Matto Grosso und Para[23]) hat man sie als völkerverheerende Seuche kennen gelernt. Sehr beachtenswerth ist auch ihr Erscheinen auf Schiffen[14]), die das indische und rothe Meer befahren, ihr epidemisches Auftreten in Gefängnissen, Bergwerken, belagerten Städten und ihr sporadisches Vorkommen in Gegenden, welche von ihrer ursprünglichen Heimat weit entlegen sind.

Bei derartigen Ausbrüchen finden auch bemerkenswerthe Ausnahmen von der sonst den Europäern eigenen Immunität statt. — So schildert ASHMEAD eine unzweifelhafte Beriberiepidemie auf der Barke »Pax«[133]), deren Bemannung ausschliesslich aus Europäern bestand. 18 Personen waren auf der etwa 17wöchentlichen Fahrt von der Krankheit ergriffen worden, deren Ursache ASHMEAD für solche Fälle in einer Intoxication mit Gasen, die sich aus der Ladung entwickeln (1200 Tonnen Graphit), zu suchen geneigt ist.

Wo Beriberi epidemisch ist, tritt die erheblichste Zahl der Erkrankungen im Verlauf der feuchten Jahreszeiten auf. Die Mortalität ist eine sehr verschiedene; ältere Berichte aus Ostindien und neuere aus Brasilien geben dieselbe auf über 70% aller Erkrankten an, während in milderen Epidemien dieselbe Verhältnisszahl auf 15—20%, ja in den Beriberibezirken der gemässigten Zone (Japan) auf 8—10% sinken kann. Lehrreich sind für diese Fragen die neuesten Beobachtungen von GRIMM[121]) auf der Insel Yezo. Während hier die acut-perniciöse Form von Kak-ke gegenüber den leichten und mittelschweren Formen nicht häufiger ist als auf Nipon und den anderen japanischen Inseln, werden in einzelnen mittleren und nördlichen Gegenden gerade dieser Inseln — Meeresufer oder Gebirge machen keinen Unterschied — ganze Arbeitergruppen oft mit einer an 30% heranreichenden Mortalität befallen. Es werden diese excessiven Steigerungen der Krankheit besonders dort beobachtet, wo die im Sommer zur Gewinnung der Seeproducte und für Bergbau massenhaft zuwandernden Arbeiter »sich unter oft recht ungünstigen Lebensbedingungen befinden«. — Ainos (die Ureinwohner von Yezo) sollen überhaupt nur ausnahmsweise von Kak-ke befallen werden. Die Immunität von Amerikanern und Europäern ist dort ebenso ausgesprochen, wie auf den übrigen japanischen Inseln. Männer und Frauen erkranken im Verhältniss von 4:1, Kinder sind immun. — Während eines Kalenderjahres (1880) wurden im Krankenhause der Stadt Sapporo total 485 Kak-ke-Kranke behandelt, bis zum 1. April nur 20, vom 1. April bis 1. Juli 118, von da bis 1. October dagegen 307, während des letzten Quartals 40. Nur einzelne Kranke standen im Lebensalter unter 15 Jahren, bis 20 Jahre waren 107, 20—30 Jahre 195, 30—40 Jahre 47, 40—50 Jahre 45, darüber 39 Kak-ke-Leidende alt. Ein grosses Contingent stellten die älteren Schüler und die an der Ackerbauschule Studirenden. 11 Mädchen und 2 Frauen starben; 11 dieser Todesfälle gehörten dem 20.—40. Lebensjahre an. Auch bedarf ein Bericht der Erwähnung über eine Beriberiepidemie, die unter den Augen englischer Centralgesundheitsbehörden stattfand. Nach FAYRER's Berichten[39]) erschienen sporadische Erkrankungen an Beriberi zuerst 1877 in der südlichen Vorstadt von Calcutta zur Zeit der heissen Regensaison, zeigten sich dann in vermehrter Anzahl in den östlichen Vorstädten und den benachbarten Dörfern und traten im Januar und Februar bereits in beträchtlicher Anzahl in Dacca auf. Ein nachträglicher Bericht aus Shillong (in den Cossah Hills) constatirte dann, dass hier im October 1878 bereits 200 Beriberifälle zur Kenntniss gekommen waren und veranlasste, dass, als im August und September eine neue Anzahl von Erkrankungen erfolgte, der Charakter derselben ausdrücklich festgestellt wurde. Im behördlichen Bericht über Calcutta ist der Anfang der 1880 dort manifest gewordenen Epidemie auf Ende 1879

angegeben. Die Zahl der Todesfälle belief sich im Januar 1885 auf [illegible] Angehörige der gemischten, 14 der Hindu-, 51 der mohammedanischen Bevölkerung; im Februar 1885 auf 1 Angehörigen der gemischten, 31 der Hindu-, 51 der mohammedanischen Bevölkerung; im März 1885 auf [illegible] Angehörige der gemischten, 11 der Hindu-, 25 der mohammedanischen Bevölkerung, also nicht weniger als 143 Todesfälle in drei Monaten.

Pathologisch-anatomischer Befund. Der Leichnam ist entweder hydropisch gedunsen oder ganz mager. Diese Verschiedenheit gab besonders Veranlassung, die Eintheilung in eine hydropische und marastische Form zu unterstützen. Doch hängt dieselbe vielmehr von individueller Disposition und von dem Stadium, in welchem der Kranke erlag, als von den im Wesen und Auftreten der Krankheit liegenden Umständen ab. Magere und trockene Individuen zeigen bei schnell verlaufenen Fällen nur im Herzbeutel, im Thoraxraum und im Spinalcanal Ergüsse, während ursprünglich saftreiche Kranke ausser den enormen serösen Anfüllungen dieser Partien noch weit verbreitete Hautödeme, eine allgemeine Durchtränkung der Muskeln, Ascites und Hydropsien aller Theile aufweisen können, in welchen nur irgend ein Platz für derartige Ansammlungen vorhanden ist. Sterben indess derartige früher enorm hydropisch gedunsene Kranke erst in der Reconvalescenz, oder hat eine Hautverletzung, ein operativer Eingriff den Abfluss des Serums ermöglicht, so erscheinen auch diese enorm abgemagert und trocken. Noch am Leichnam kann man durch scarificirende Einstiche einen grossen Theil der Flüssigkeit entweichen lassen. Die Körpermusculatur ist blass verfärbt, sehr atrophirt und von etwas brüchiger Beschaffenheit.[1]

Die greifbarsten und constantesten Veränderungen finden sich am Nervensystem und an den Circulationsorganen. Am Gehirn fällt eine seröse Durchtränkung der Substanz neben beträchtlicher Vermehrung der Cerebrospinalflüssigkeit am meisten auf. Die Dura und Pia mater erscheinen blutreicher als normal, die Blutvertheilung in ihnen jedoch ungleich: die Arachnoidea matt und undurchsichtig. Die Corticalsubstanz und die den Hirnventrikeln benachbarten Theile sind weich, die Substanz der grossen Hemisphären zäher und fester als normal. Das Rückenmark erscheint abnorm durch Hyperämie der Spinalmeningen, nicht selten verbunden mit Trübung, Verdickung und starker Gefässinjection. Ansammlungen von blutwässeriger Flüssigkeit finden sich innerhalb der Dura mater spinalis, blutige consistentere Exsudationen, auch lymphöse und organisirte, zuweilen hellroth gefärbte Auflagerungen auf derselben. Erweichung der Substanz des Rückenmarkes in unbedeutendem Grade findet sich sehr oft notirt; stärkere Erweichungen einzelner Partien bis zur Verwischung der Contouren der Substanzen. Erweichung der Medulla oblongata und der Cauda equina sind in den Sectionsberichten seltener angegeben. Die mikroskopischen Untersuchungen der Rückenmarksubstanz sind bis jetzt recht dürftig: in einigen Fällen waren an den erweichten Stellen keine Nervenzellen und Nervenfasern aufzufinden, dagegen eine grosse Menge Corpora amylacea. Bestimmte Angaben über Aufquellung der Nervenfasern, Hypertrophie der Ganglienzellen, Vacuolenbildung, Fettkörnchenzellen, sternförmige Elemente, Andeutung neugebildeter Bindegewebsbestandtheile, etwaige Veränderungen an den Rückenmarksgefässen — finden sich erwähnt bei Leopold[151], insoferne er eine Auffassung J. A. Fort's wiedergiebt, der seine Beriberi-Erfahrungen in südamerikanischen Grossstädten gesammelt hat. Ihm schienen die unteren Partien des Rückenmarkes in aufsteigender Linie in Bezug auf die graue Substanz ergriffen zu werden und sich der Process vorzüglich in den Vorderhörnern zu localisiren. Une altération des cellules des cornes antérieures et postérieures de la substance grise. Leopold seinerseits kann das Ergriffensein der Vorderhörner nur als eine Seltenheit zugeben. Die an den Nerven zu

constatirenden Erscheinungen haben eine Revision erfahren durch SCHEUBE[57], welcher Gelegenheit zu circa 20 Obductionen hatte, und welchem sich auch BAELZ[54] anschloss. Als wesentlichste Ergebnisse dieser Arbeiten seien hier genannt: Einige Beobachtungen von Lähmungen einzelner Gehirnnerven (in Ausnahmefällen). — Die Angabe, dass bei weit vorgeschrittenen Lähmungen an einzelnen Muskeln eine Umkehr der normalen Zuckungsformeln beobachtet wird; Erklärungsversuche der Hautanästhesien (Hauthyperästhesien, SCHEUBE) und Parästhesien; endlich mikroskopische Untersuchungen der peripherischen Nerven. Man fand — besonders anschaulich zu machen durch Hämatoxylin-Präparation — eine Kerninfiltration in den Nervenbündeln: »in den Bindegewebsfascikeln, welche die Nervenbündel durchziehen, sowie zwischen den Nervenfasern finden sich zahlreiche theils ovale, theils runde Kerne; auch die Nervenbündelscheiden sind, jedoch in geringerem Grade, mit solchen infiltrirt. Im N. tibialis und peroneus ist diese Kerninfiltration bedeutender als im Ischiadicus und Cruralis.« Das Nervenbindegewebe erschien insofern verändert, als sowohl das intrafasciculäre als das perifasciculäre eine wesentliche Verdickung aufwies. In einem Falle mit ausführlicher Rückenmarksautopsie zeigte sich »in einzelnen Schnitten des Dorsalmarks die Zahl der Ganglienzellen der Vorderhörner bis etwa um die Hälfte vermindert. Namentlich fehlen die Ganglienzellen der vorderen äusseren Gruppe. Von den vorhandenen erscheinen einzelne verkleinert und ihrer Fortsätze beraubt. Dieselben haben eine rundliche oder unregelmässige Form und zeigen ein eigenthümlich glänzendes Aussehen, zum Theil sind sie kernlos«. — Unter den Veränderungen des Rückenmarkes, wie er sie an dem Material von sechs Obductionen durch genaue mikroskopische Untersuchungen feststellte, legt SCHEUBE der Durchsetzung desselben mit Amyloidkörperchen eine massgebende Bedeutung nicht bei. Als secundäre Veränderung betrachtet er die (einmal aufgefundene) Atrophie der Vorderhörner im mittleren Theile des Dorsalmarkes. Die ebenfalls einmal constatirte Infiltration des Bindegewebes in den Spinalganglien gilt ihm als Beweis, dass der primäre Nervendegenerationsprocess in den peripheren Nerven (als multiple degenerative Neuritis) beginnt, da gerade in diesem Fall die periphere Nervendegeneration ganz enorm vorgeschritten war. Endlich fand SCHEUBE auch in den Rami cardiaci der Nn. vagi mit einer gewissen Regelmässigkeit degenerative Veränderungen, seltener in den Vagusstämmen, sowie im Recurrens und in den Rami pulmonales. — Untersuchungen des Blutes sind an Lebenden in genügender Menge angestellt worden, um folgende Abweichungen zu constatiren. Vom Blute gesunder Individuen unterscheidet sich das der Beriberikranken durch eine weniger lebhafte, etwas schmutzig-rothe Färbung, ohne jedoch eine besonders wässerige Beschaffenheit zu zeigen; im Gegentheil erscheint es zuweilen etwas eingedickt. Mikroskopisch zeigt sich die Zahl der rothen Blutkörperchen nicht verändert, die der weissen nicht vermehrt. Wo die letzteren deutlich erkennbar sind, ist auch bezüglich ihrer Form und sonstigen Beschaffenheit nichts Besonderes zu erwähnen. Doch finden sich, zwischen ihnen zerstreut, feinkörnige, matt hellgelbe, glänzende klumpige Massen, deren Umfang etwas über der doppelten Grösse, seltener auch unter der einfachen eines solchen steht. Die rothen Blutkörperchen sind in den Anfangsstadien und in den leichteren Fällen der Krankheit von normalen nicht zu unterscheiden. Dagegen ist in allen vorgeschrittenen Fällen die Grösse des einzelnen Körperchens der normalen gegenüber deutlich vermindert. Auch zeigen sich Höckerchen und Spitzen an der Peripherie der Körperchen (Erdbeer-, Morgenstern-, Stechapfelformen), bevor von Austrocknungsvorgängen an denselben die Rede sein kann. Endlich entbehren dieselben der Eigenschaft, sich in Geldrollenform aufzureihen. Die Kleinheit und der Verlust des Cohäsionsbestrebens sind wohl für

charakteristische Eigenschaften des Blutes in vorgeschrittenen Beriberifällen zu halten, die Höcker und Spitzen für Kennzeichen des relativen Mangels oder der eingedickten Beschaffenheit des Serums. Alle kleinen Körperchen im Blute, selbst wenn sie die Winzigkeit von Detrituskörnchen erreichen, sind deutlich wie die rothen Blutkörperchen gefärbt. Ungefärbte Zellen, Uebergangsformen zwischen rothen und weissen Blutkörperchen sind nicht beobachtet.[26]) Kleine Ekchymosen auf der Aortenwand sind zuweilen erwähnt; nach Embolis und Thromben kleiner Gefässe ist — besonders im Rückenmark — eine Zeit lang sehr eifrig, jedoch ohne irgend einen positiven Erfolg gesucht worden. In der Tunica adventitia der Arterien, und zwar besonders an den grossen Arterien, fällt die Armuth an Fettgewebe auf. Lodewijks und Weiss[48]) fanden in einer Reihe von Leichen aus dem Atchinheere, bei welchen sie die Aorta, die Art. pulm., die Art. anonyma, Art. coron. cord., Art. subclav., die Karotiden, die Art. iliacae genauer untersuchten, vielfach auf der Oberfläche der Intima mattweisse Plaques und fleckweise Entartungen, welche durch kleine gelbe Flecke und weissliche bis citronengelbe punkt- und streifenförmige Verdickungen ausgezeichnet waren. Diese waren nicht gleichmässig vertheilt, sondern am hervortretendsten in der unmittelbaren Nachbarschaft der Abzweigungen. Durchschnittlich am zahlreichsten kamen sie in der Aorta vor, auch in den Coronararterien ist der Befund ein sehr regelmässiger. Die Innenfläche der Karotiden zeigt oft eine sehr in die Augen springende, von diesen Veränderungen hervorgebrachte Zeichnung. Kleinere Arterien, sowie die Intima der Venen zeigten den Befund nicht. Mikroskopisch untersucht, ergaben die Plaques und Streifen unzweifelhafte Verfettung. Das Herz liegt gewöhnlich wegen des starken Zurückweichens der Lungenränder und der beträchtlichen Anfüllung des Perikardiums mit Flüssigkeit in ziemlicher Ausdehnung zu Tage. Seine Muskelsubstanz, besonders am rechten Ventrikel häufig auf eine sehr geringe Dicke reducirt, erscheint auf dem Durchschnitt etwas blass, zuweilen gelblich. Mikroskopisch ergiebt sich deutliche Querstreifung, stellenweise körnige Trübung und Verfettung der Primitivbündel. Das Endokardium zeigt sich niemals mit frischen Trübungen, Auflagerungen, Schrumpfungen und anderen Entzündungsresiduen versehen; wo derartige Befunde in ihren rudimentärsten Andeutungen notirt sind, lassen sie sich auf frühere, mit dem Beriberi in gar keinem Zusammenhange stehende Krankheiten zurückführen. Meistens erscheint sogar das Gewebe der Klappen und Klappensegel ganz besonders zart, durchscheinend und ihre Oberfläche durchaus glatt.

In seiner Arbeit, die Pathologie der Kak-ke betreffend, wendet sich Miura[124]) zuvörderst zu dem so oft das fatale Endstadium in Form der Herzparalyse beginnenden Symptomencomplex acut eintretender Respirations- und Circulationsstörungen, wie derselbe aus den Schilderungen sämmtlicher Beriberi-Autoren zur Genüge bekannt geworden ist. Fünf eingehend untersuchte Fälle führten ihn darauf, den Hochstand des Zwerchfelles, beziehungsweise den erheblichen Widerstand, der durch denselben der Triebkraft des rechten Ventrikels entgegengestellt wird, zur Erklärung heranzuziehen. Dieser Stand des Zwerchfelles aber dürfte, worüber Miura Versuche hinsichtlich des elektrischen Verhaltens desselben zum Reiz des Inductionsstromes anstellte, auf eine im Laufe der Kak-ke-Krankheit sich herausbildende Zwerchfellparese zurückzuführen sein. Aus den Umständen, dass durch die elektrische Behandlung des Zwerchfelles die Zwerchfellsathmung, die Bauchpresse wieder hergestellt, die Accentuation des 2. Pulmonaltones allmälig ausgeglichen, die Thätigkeit des Verdauungstractus gehoben und die Herzthätigkeit in merkbar wohlthätiger Weise beeinflusst wurde, glaubt Verfasser seine Ansicht von der ätiologischen Bedeutung des

Zwerchfellhochstandes und von dem therapeutischen Werth der Zwerchfellfaradisation reichlich begründen zu können. Gegen das häufige Vorkommen einer Endokarditis bei Kak-ke spricht MIURA sich ebenso entschieden aus, wie es seitens des Referenten und fast sämmtlicher späterer Beobachter HOFFMANN[24]) gegenüber geschehen ist.

Die Milz ist durchschnittlich nicht vergrössert, zuweilen ist Derbheit, zuweilen ein geringer Grad von Brüchigkeit notirt; ferner ein verhältnissmässiger Blutreichthum; deutliche Zeichnung der Trabekel, weniger deutliche der Follikel. Amyloidreaction bleibt aus. Der Magen erscheint gewöhnlich etwas contrahirt, sehr blass, mit stellenweisen Ekchymosen und zufälligen Schleimhautverfärbungen versehen. Hinsichtlich der Leber werden eine gewisse Hyperämie, sowie partielle Verfettungen am häufigsten erwähnt, so dass die Schnittfläche sich gelbgefärbt und mit rothen Punkten durchsetzt präsentirt. Das Gewicht des ganzen Organs erscheint vermehrt; amyloide Degeneration fehlt. Den Darm anlangend, so wird häufig im Ileum starke venöse Hyperämie, die im unteren Theile des Dünndarms, sowie im Cöcum zu dunkelgefärbten hämorrhagischen Flecken sich verdichtet, geschildert. Dieselbe Hyperämie ist stellenweise in den Gefässen des Netzes ausgesprochen. Schwellungen der Mesenterial- und anderer Drüsen finden sich nirgends erwähnt. (Die Befunde von Mikroparasiten im Darm finden sich am Schluss der »Aetiologie« besprochen.) Die Brustorgane sind in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle normal; häufig findet sich stärkerer oder geringerer Hydrothorax, zuweilen selbstverständlich Spuren alter Adhäsionen an den Pleuren, dagegen weder an diesen, noch an den Lungen jemals frische Entzündungsvorgänge. Die letzteren erscheinen oft blutarm, entfärbt, auch wohl ödematös und mit stagnirendem Bronchialschleim reichlich gefüllt, in ihrem Gewebe jedoch durchaus normal. Die hinsichtlich eines abnormen Zwerchfellstandes von MIURA[124]) gemachten Feststellungen finden sich oben bereits besprochen.

Ganz unbetheiligt erscheinen ferner die Gelenke und die Knochen, wozu jedoch zu bemerken ist, dass Untersuchungen des Knochenmarkes bis jetzt nicht angestellt worden sind. Von grösstem Interesse ist endlich der Befund an den Nieren, welche mit Rücksicht auf die klinischen Symptome stets am eifrigsten untersucht wurden. Dieselben erscheinen vollkommen normal, äusserst selten nur findet sich unter den Sectionsnotizen eine Angabe, dass geringe Grade von Hyperämie an ihnen entdeckt wurden. Ueber Albuminurie wurden positive Angaben durch VAN LEENT[32]) gemacht. Hinsichtlich der Genitalorgane ist nur zu bemerken, dass das Scrotum sehr oft der Sitz beträchtlichster hydropischer Ansammlungen wird, und dass Hoden und Penis eine auffallend anämische, schlaffe und welke Beschaffenheit zeigen.

Typen der Krankheit. Symptomatologie und Verlauf. OUDENHOVEN (Literatur von 1858) machte den Versuch, die verwirrende Mannigfaltigkeit der Symptome des Beriberi durch eine Eintheilung in verschiedene Formen übersichtlicher zu machen und unterschied:

1. Eine marastische Form; dieselbe sollte sich kennzeichnen durch die sehr bald eintretende Unmöglichkeit der Locomotion, gleichzeitig mit weit verbreiteter Anästhesie, Atrophie der Haut und der Musculatur; ferner durch periodische heftige Palpitationen, darniederliegende Arteriencirculation, Aphonie, äusserste Abspannung und Schwäche. Durch Ausbreitung der Anästhesie über den ganzen Rumpf und des atrophirenden Processes über eine immer grösser werdende Reihe von Muskelgruppen entwickelte sich ein mumienhaftes Aussehen und gänzliche Hilflosigkeit des Kranken. Die Urinsecretion hörte auf, Schlucken und Sprechen wurde unmöglich und nach langsamem Verlauf und der Ausbildung umfangreicher Lähmungen erfolgte

der Tod in einem Zustande von Koma oder langdauernder qualvoller Agonie.

2. Die hydropische Form des Beriberi sollte schneller, zuweilen unter der Entwicklung beträchtlicher Exsudate in den Pleuren und im Perikardium schon in zwei Tagen tödtlich verlaufen. Grosse Blässe der sichtbaren Körpertheile, enormes Hautanasarca traten am meisten in den Vordergrund der Erscheinungen. Jedoch werden Muskelparalysen und Hautanästhesie auch bei dieser Form ausdrücklich für die überwiegende Mehrzahl der Fälle zugestanden; nur sollten sie beschränkter sein als die der marastischen Form. — Der Tod sollte plötzlicher, unvermutheter als bei dieser erfolgen, seine unmittelbaren Ursachen wurden oft durch die Obductionen nicht aufgeklärt. Im Allgemeinen sagte man jedoch der hydropischen Form eine etwas bessere Prognose nach als der marastischen: bei eintretender Besserung nahmen die hydropischen Ergüsse schnell ab, die etwa entstandenen Paralysen blieben dagegen oft ebenso lange zurück als bei dieser. Das Verhalten der Harnsecretion war bei beiden Formen analog. Die hydropische Form galt für die von den Aerzten in Indien am häufigsten beobachtete.[17])

3. Wurde eine polysarkose Form unterschieden, welcher ein stark in die Augen fallendes Embonpoint eigenthümlich war. Die Kranken sahen eher kräftig und übernährt als gefährlich leidend aus. Im Uebrigen war der Verlauf dieser Beriberiform ein sehr wechselnder; weder die Symptome der Anästhesie und der Paralyse, noch die wassersüchtige Anfüllung der inneren Körperhöhlen wurden an ihr vermisst. Speciell wurde bei ihr von häufiger »excentrischer Hypertrophie« des Herzens gesprochen, auch nach Herzgeräuschen, welche einige Autoren auf Pericarditis und Endocarditis bezogen, andere als anämische Geräusche deuteten. — In allen drei Formen wurden ab und zu auftretende Fieberanfälle beobachtet.

Diese ganze Formeneintheilung ist, wie neuere Forschungen dargethan haben, absolut unhaltbar. Die angebliche Polysarkose beruht auf Missdeutung eines allgemein durch das Unterhautbindegewebe verbreiteten Anasarca, wie durch Punctionen solcher angeblich fettsüchtigen Beriberikranken bewiesen ist. Die hydropische und marastische Form gehen bei allen Kranken in einander über, je nachdem das aus den Gefässen entweichende Serum mehr die vor Augen liegenden Hohlräume ausfüllt oder das Rückenmark durch seine Ansammlung im Spinalcanal stärker betheiligt. Es lässt sich leicht nachweisen, dass ursprünglich anämische, magere Individuen nicht so schnell durch die Störungen der Circulation niederlegt werden, sondern erst allmälig nach mehrfachen Complicationen, nach Ausbildung von Atrophien und Marasmus zu Grunde gehen, während vollsaftige, lymphatische oder plethorische Beriberikranke das Material zu massenhaften hydropischen Ergüssen darbieten und den Folgen derselben im ungünstigen Falle schleunig erliegen.

Weit zweckmässiger als die Oudenhoven'sche Formeneintheilung ist eine solche nach dem Verlauf in folgende Typen:

A. Als abortiver Typus des Beriberi lassen sich die Erkrankungen mit mässigen Symptomen von Seiten des Circulationsapparates (Abweichungen der Arteriencirculation, mässige Anämie, Neigung zu leichten Oedemen nach Anstrengungen, zeitweilige Herzpalpitationen) und des Rückenmarkes (taubes Gefühl, Ameisenkriechen, erschwerter Gang, Müdigkeit in den Beinen) bezeichnen. Sonstige Organe bleiben unbetheiligt, die Kranken gehen umher, verlieren nicht gänzlich den Appetit und gewinnen ihr Circulationsgleichgewicht in 4—8 Wochen wieder. Allgemeine Unlust, Mattigkeit, Neigung zu Herzklopfen bleiben oft noch Monate lang bestehen und leiten beim Eintritt ungünstiger Anlässe einen neuen, gleich schweren oder schwereren Beriberianfall ein.[20])

B. Ein Typus des peracuten, foudroyanten Beriberi zeichnet sich aus durch sein plötzliches Auftreten in den ersten Monaten der Endemien und durch die rapide Entwicklung der Symptome bis zur tödtlichen Intensität. Bei anscheinend gesunden, wohlgenährten Individuen (ausnahmslos männlichen Geschlechtes) zeigt sich in den ersten Stunden nur leichtes Hautödem und starke Blässe. Dazu tritt bald eine gewisse Trägheit, Herzklopfen, Abschwächung der Sensibilität, Schwerbeweglichkeit der Beine und meistens mehrmaliges Erbrechen auf. Nach wenigen weiteren Stunden wird der Puls deutlich dicrotisch, es stellt sich Hydroperikardium, systolisches Blasen an der Herzspitze, ein schabendes diastolisches Geräusch über den Pulmonalklappen und Anfälle von starker Präcordialangst ein. Die Urinsecretion hört gänzlich auf, an verschiedenen Körperstellen bilden sich circumscripte Oedeme, Cyanosen leichten Grades; Jactation, mässige Temperaturschwankungen leiten den Todeskampf ein, in welchem der Kranke in kürzester Zeit erliegt. Die ganze Zeitdauer dieses Beriberitypus beträgt oft nicht volle 24 Stunden, selten über drei Tage.

C. Der dritte mittlere Verlaufstypus ist der am häufigsten zur Beobachtung kommende. Er verlangt eine Zeit von mehreren Wochen zur vollen Entwicklung der hydropischen und marastischen Symptome, deren Studium und Erörterung am fruchtbringendsten an Kranken dieser Kategorie vorgenommen wird.

Dem Ausbruch der Krankheit geht fast stets ein Vorbotenstadium vorher, gekennzeichnet durch die Erscheinungen eines allgemeinen, unbestimmten Unwohlseins, durch Frösteln, Unlust zur Arbeit, Niedergeschlagenheit, Schwere des Kopfes. Meistens gelingt es schon in diesem frühen Stadium, an den Kranken anämische Herzgeräusche und Abweichungen des Pulses, besonders der Pulscurve, zu constatiren, viele zeigen auch eine leichte Gedunsenheit der Hautbedeckungen und Abnormitäten der Sensibilität, namentlich eine allgemeine Herabsetzung derselben und eine Abschwächung des Temperatursinnes. — Als erstes entschiedenes Krankheitssymptom tritt nun der eigenthümliche, nicht leicht zu verkennende Gang des Kranken hervor. Subjectiv wird in Bezug auf denselben geklagt, dass ausserordentlich schnell Ermüdung eintrete, dass ein Gefühl der Lockerung in allen Gelenken, ganz besonders aber im Kniegelenk stetig zunehme, dass der Kranke seine ganze Aufmerksamkeit und einen grossen Theil seiner Muskelkraft darauf verwenden müsse, die Füsse vom Boden zu erheben und das Bein auszustrecken. Darauf beruht das stossweise Gehen aller Beriberikranken, die Neigung zum Einknicken im Knie, darauf auch die populäre Bezeichnung der Krankheit. So lange die Kranken noch umhergehen können, heben sie bei jedem Tritt, statt die Fusssohle vom Boden zu entwickeln, dieselbe a tempo in die Höhe; das Bein wird zu diesem Zweck im Knie stark gebeugt, dann wird es im gleichbleibenden Winkel eine Zeit lang in der Schwebe gehalten und endlich in der Weise wieder niedergelassen, dass der Pollex und der innere Fussrand zuerst und darauf unmittelbar die ganze Sohle den Boden berührt. »Sie schleppen mit den Beinen, als wären sie eben mit nassen Kleidern aus dem Wasser gekommen«, drückt sich VAN OVERBECK DE MEIJER[8]) in sehr treffender Weise über den Gang der Beriberikranken aus.

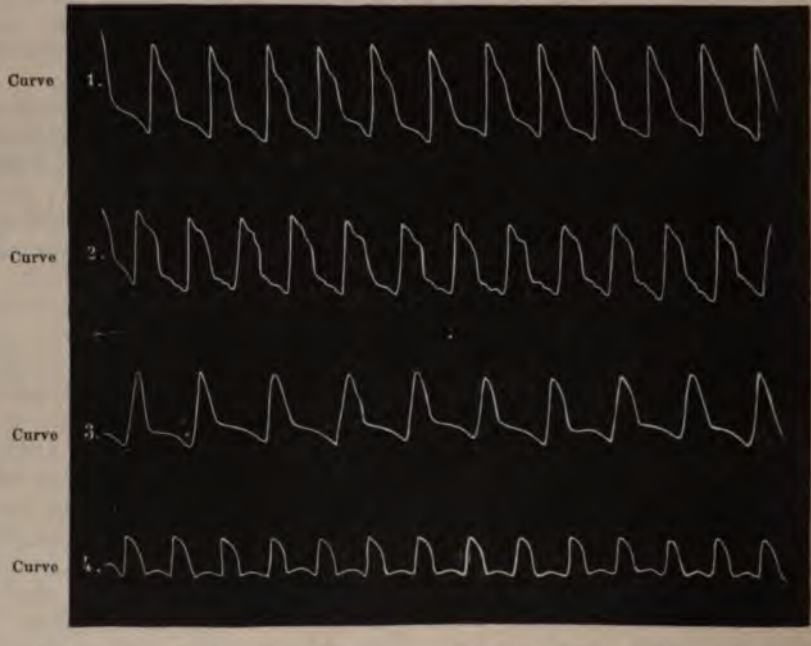
Wird nun der Gang und das Aufrechterhalten, wie dies im Verlauf von 5—10 Tagen stets eintritt, so beschwerlich, dass diese Kranken mittleren Grades das Lager aufsuchen, so ergiebt eine sorgfältige klinische Untersuchung folgende Symptomencomplexe.

Das Blut bei Beriberi (ich verweise bezüglich der mikroskopischen Details auf das unter den pathologisch-anatomischen Befunden Angeführte) zeigt Eigenschaften, welche am meisten denen eines ungenügend mit neuen Elementen regenerirten und serumarmen Blutes entsprechen.[28]) — Die

Circulation in den Capillaren und Venen ist träge und überaus leicht zu hemmen, ohne dass in den Gefässen selbst nach einem solchen Hemmungsvorgange (Einschnürung, Unterbindung) sich andere höchst geringfügige Reactionen geltend machten. Die Durchschnittszahl des Pulses während der entwickelten Krankheit ist — auch ohne dass gleichzeitig Temperaturerhöhung besteht — 90—100; periodische Anfälle von Herzklopfen, die grosses Angst- und Oppressionsgefühl verursachen, und bei denen oft das Gefühl entsteht, als hinge das Herz pendelnd an einem Faden, steigern die Pulszahl oft ganz plötzlich bis über 120. In sehr ausgebildeten Fällen zeigen die Pulscurven eine höchst eigenthümliche Beschaffenheit, die sich besser durch Zeichnung als durch Worte wiedergeben lässt (Curve 1—4).

(Sämmtliche Inhaber dieser Pulscurven gingen in kurzer Frist an Beriberi zu Grunde, und zwar starb der Kranke, von welchem die Curve 1 stammt, am siebenten, der mit Curve 2 am dritten, der mit Curve 3 am zweiten Tage nach der Zeichnung, der Kranke mit Curve 4 circa sechzehn Stunden nach Herstellung derselben.)

Fig. 51.



Von neueren Beschreibern versuchte besonders Miura [125]) eine Erklärung des vom Verfasser dieses Artikels wohl zuerst beschriebenen, von Miura und Scheube bestätigten Pulsus celer im schlimmsten Stadium der Kak-ke. In demselben bildet sich neben einer Zusammenziehung der kleinen und kleinsten Arterien eine Erschlaffung der grossen und mittelgrossen Arterien aus. Wenn nun solche Arterien mit relativ wohlerhaltener Contractilität (Art. radialis oder Aehnl.) durch den von der hypertrophischen linken Herzkammer getriebenen starken Blutstrom plötzlich und energisch ausgedehnt werden, so liefern sie im sphygmographischen Bilde eine hohe steile Ascensionslinie, welcher unter dem Uebergang in Form eines sehr spitzen Winkels eine steil abfallende Descensionslinie sich anschliesst.

In tödtlichen Fällen hat die Curve mit der bei Insufficienz der Aortenklappen einerseits, mit der bei schweren Typhen andererseits die meiste Aehnlichkeit; aber auch in den mit dem Leben davonkommenden schweren

Fällen deutet sie, und zwar schon ziemlich früh, auf grosse Schlaffheit und Widerstandslosigkeit, sowie auf Abnahme der Elasticität der Arterienwandungen hin. — Am Herzen ermittelt man eine Vergrösserung der oberflächlichen Herzdämpfung, und zwar sowohl in die Länge als in die Breite sich ausdehnend; ferner Geräusche während der Systole (vorherrschend an der Spitze mit rauhem, hauchendem Charakter) häufiger; Geräusche während der Diastole (vorherrschend über der Pulmonalis mit schabendem oder klingendem Charakter) seltener. Sowohl die systolischen als die diastolischen Geräusche zeigen eine grosse Veränderlichkeit in Stärke und Charakter; die letzteren verschwinden zuweilen schon einige Tage, ja einige Stunden nach ihrem Auftreten. Schon dieser Umstand, noch mehr aber die Sectionsbefunde am Herzen (s. d.) lassen es auf das Bestimmteste aussprechen, dass die Erscheinungen am Herzen nicht durch entzündliche Zustände[34]) irgend welcher Art, sondern durch ungenügende Blutfüllung zu erklären sind. Später erkrankt allerdings in Folge lang andauernder ungenügender Ernährung die Herzmusculatur und lässt während der Reconvalescenz die Ausbildung rein excentrischer Hypertrophien zu Stande kommen.

Eine der unmittelbarsten und schwersten Folgen, welche die so enorme Herabsetzung der Circulationsthätigkeit auf das Allgemeinbefinden ausübt, prägt sich im Verhalten der Harnsecretion aus. Dieselbe zeigt sich schon vom Beginne der Krankheit an sehr vermindert. Das specifische Gewicht des Beriberiharns hält stets eine über dem Normalen stehende Höhe ein und fällt erst zur Zeit der massenhaften (kritischen) Harnausscheidung, welche in ernsten Fällen den Beginn der Reconvalescenz anzeigt, tief unter den normalen Ziffern. Die Harnstoffausscheidung ist etwas erhöht; über die Verhältnisse der sonstigen Harnbestandtheile fehlen zuverlässige Untersuchungen. Albuminurie fehlt bei Beriberi. (Bei allen letal endigenden Fällen Albumen im Harn gefunden zu haben, geben VAN LEENT[33]) und SCHEUBE[64]) an, der auch beobachtete, dass während der Krankheit die Harnstoff- und Phosphorsäureausscheidung eine Verminderung zeige.) Die mikroskopische Untersuchung des Harns ergiebt nichts Besonderes. — Während das plötzliche starke Steigen der Urinquantität eine wiederkehrende Compensation der Circulationsverrichtungen anzeigt, sinkt bei dem vollkommenen Nachlass des Druckes im Aortensystem, welcher dem Exitus letalis vorangeht, die Nierenexcretion auf wenige Esslöffel. Erkrankungen des Nierenparenchyms scheinen ausgeschlossen. Die sämmtlichen wichtigen Schwankungen in der Harnexcretion hängen von den Druckverhältnissen im Gefässsysteme ab.

An der Haut fallen Blässe, eine pseudoïkterische Färbung und weitverbreitete Oedeme am meisten in's Auge. Cyanose tritt bei sehr plötzlich entstandenem Hydrothorax, zuweilen auch nach heftigen Anfällen von Palpitationen auf, ist aber nur temporär und fehlt bei einer Reihe von Fällen, insbesondere bei allen langsamer sich entwickelnden, vollkommen. Bemerkenswerth sind die Feuchtigkeitsverhältnisse der Haut: während sich — oft den Ort wechselnd — die Oedeme an den Fussknöcheln, der Gegend der Wade, Kniekehle, Rückenhaut, der Haut über dem Pectoralis major, im Gesicht in verschiedener Stärke entwickeln, fühlt sich die Epidermis welk, kühl und trocken an. Beriberikranke zeigen Spuren von Perspiration nur in der Agonie, unter dem Einfluss der quälendsten Palpitationen oder — sehr selten — bei Anwendung der stärksten Diaphoretica. Kurz vor dem Tode finden sich, ebenso schnell auftretend wie verschwindend, circumscripte handtellergrosse Oedeme an Stellen, welche dem Drucke ausgesetzt sind. — Von den Serumansammlungen in den Körperhöhlen ist die Anfüllung des Cavum cranii und des Spinalcanals wohl die wichtigste, wird aber zweckmässig zum Ausgangspunkt der Besprechung der Nervensymptome gemacht. Ascites (gewöhnlich Transsudate von 2000—2500 Ccm., oft aber auch solche

von 4000 und 7000 Ccm.) kommt in über 30% der Fälle und oft schon als sehr frühes Symptom zur Beobachtung. Hydroperikardium, in ungefähr gleicher Häufigkeit auftretend, verursacht, wenn einigermassen stark, enorme Längen- und Breitenausdehnungen der Herzdämpfung. Hydrothorax, bedeutend seltener (in noch nicht 20% der Fälle) sich ausbildend, ist zuweilen direct lebensgefährlich, liefert indess der Therapie — Thoracocentese — eine directe Indication und, wenn im rechten Moment unternommen, ein dankbares Object.

Die Betheiligung des Nervensystems ist, wie bereits angedeutet, nicht selten eine frühzeitige und betrifft zunächst die Nervencentren, das Gehirn, das verlängerte Mark und — besonders häufig und schwer — das Rückenmark. Unmöglichkeit, geistig thätig zu sein, gestörter Schlaf, Kopfschmerz, in seltenen Fällen leichte Störungen der Sinnesfunctionen, Schwindel und Ohnmachtsgefühl, sowie klonische Krämpfe erklären sich wohl durch die im vorigen Abschnitt beschriebenen Veränderungen im Bereiche des Gehirns zur Genüge. Gewisse Innervationsstörungen der Circulations- und Respirationsthätigkeit müssen auf den N. vagus und das verlängerte Mark zurückgeführt werden.[26]) Direct mit der Erkrankung des Rückenmarkes hängen folgende Erscheinungen zusammen: Die höchst charakteristische Abstumpfung des Gefühles, welche an den Unterextremitäten bei über 90% aller Beriberikranken beobachtet wird. Zuerst tritt sie an der Innenfläche der Unterschenkel auf; die Kranken haben beim Bestreichen dieser Stellen ein Gefühl, als ob eine Lage dünnen Papieres sich über der Haut befinde. In kurzer Zeit verbreitet sich die Gefühlsabstumpfung über die Aussenseite der Unterschenkel, die Oberschenkel und über die Bauchhaut; hierbei macht sich auch ein drückendes Gefühl in der Gegend der Harnblase bemerkbar. Ist die Sensibilitätsstörung einigermassen ausgebreitet, so wird durch die Berührungen der Kleidung und durch leichte Luftströmungen ein unangenehmes starkes Kältegefühl veranlasst. An den oberen Extremitäten und im Gesicht wird die Gefühlsabschwächung ebenfalls zuweilen (in circa 20% der Fälle) Gegenstand der Klage. Sie kann als einziges Sensibilitätssymptom bestehen bleiben oder verbindet sich in der Folge mit Analgesie, Abschwächung des Temperatursinnes und Verminderung der Empfindlichkeit für Druckunterschiede. Das Muskelgefühl, die Empfindung von der Stellung der Glieder, das Gefühl für das Gleichgewicht und der Raumsinn werden nicht — oder doch nur sehr ausnahmsweise — gestört. Von den motorischen Symptomen ist die Abnormität des Ganges, welche ich bereits ausführlich schilderte, die früheste und constanteste. Im weiteren Verlaufe tritt bei allen schweren Fällen eine stark ausgebildete Paralyse der Beine ein, so dass die Kranken irgendwelche Bewegung derselben — Flexion im Knie, Abduction, Erheben — nur andeutungsweise auszuführen im Stande sind. Greift die motorische Störung auf die Muskeln des Stammes über, so giebt sie zu bedeutenden Störungen der Brust- und Bauchorgane Veranlassung, so dass der Kranke weder husten, noch expectoriren, niesen oder schlingen kann und von der heftigsten Dyspnoe gequält wird. Meteorismus, Stuhlverstopfung, Verstopfung der Bronchien durch angesammelten Schleim werden in Folge dieser ausgebreiteteren Paralysen beobachtet. — Gleichzeitig mit ihnen macht sich eine ausserordentlich bedeutende trophische Störung vorzugsweise an der Musculatur der unteren Extremitäten bemerkbar; in wenigen Tagen wird aus dem Kranken ein Skelet, — Metamorphosen, die um so mehr auffallen, wenn ein vorher bestandener Hydrops plötzlich zum Verschwinden gebracht wird. Die elektromotorische Erregbarkeit der Muskeln geht mit dem Schwinden des Muskelvolumens Hand in Hand.

Als äusserst bedeutungsvoll haben PEKELHARING und WINKLER[103]) *mit* WEINTRAUB[88]) auch die elektrischen Nerven- und Muskelerscheinungen

gewürdigt, welche sie bereits im Anfang des Leidens nie vermissten, wenn Gehstörungen und Abweichungen der Herzinnervation noch kaum zu merken sind. Man soll unterscheiden: die einfache Herabsetzung der elektrischen Erregbarkeit von Nerv und Muskeln beiden Stromesarten gegenüber, die partielle Entartungsreaction, die complete Entartungsreaction. Sehr hervortretend unter den Anfangserscheinungen ist die Functionsstörung im Nervus peroneus, respective in den von ihm versorgten Dorsalflectoren des Fusses, dann folgen in gleicher Betheiligung: die Plantarflectoren des Fusses, die Strecker des Knies, die Adductoren des Schenkels nach, während die Beuger des Knies und die Adductoren der Schenkel am längsten functionsfähig erhalten bleiben. Am Rumpfe werden der Reihe nach betheiligt: die Bauchmuskeln, die Mm. intercostales, die Strecker (dann Beuger) der Hand und der Finger, das Diaphragma; nach diesen Muskeln kommen die vom Laryngeus inferior, den Nervi vagi, dem Laryngeus superior, dem Nervus facialis versorgten Bewegungsapparate an die Reihe. Bereits in die ersten Stadien der Krankheit fallen auch die Sensibilitätssymptome, so weit sie als Parästhesien, Ameisenkriechen, Nervenschmerz (besonders bei Druck) den Kranken bewusst werden. Abnahme des Tastsinnes ist sehr constant, Wärme- und Kältesinn erlöschen an verschiedenen Körpergegenden, an denen auch das faradoelektrische Gefühl vollkommen aufgehoben sein kann. Zu den vasomotorischen Störungen glauben die Autoren die partiellen Initialödeme zählen zu sollen, welche jedenfalls als Stauungsödeme nicht gedeutet werden können. Ein Theil der später auftretenden Haut- und Höhlenödeme muss allerdings als vom leidenden Zustand des Herzens abhängig erklärt werden. An acuter Herzinsufficienz gehen die meisten Beriberikranken zu Grunde, und zwar unter Symptomen von Präcordialangst mit relativer Tricuspidalinsufficienz, pulsirenden Venen und Lungenödem. Auch im Herzen sind die eigentlich leidenden Theile die Nervenzellen (»Neurite periaxile« GOMBAULT's). Einfache klumpige Degeneration wird man in den Muskelästen wohl noch stets vorfinden, dazwischen auch die rosenkranzförmigen degenerirten Fasern mit Kernvermehrung und den Buckeln, welche mit der eigenthümlichen schaumartigen Masse gefüllt sind, und worin der Achsencylinder sich der Beobachtung entzieht. Degenerationen der Gefässnerven sind nur in den weit vorgeschrittenen Fällen zu constatiren, noch seltener sind Degenerationen in den Plexuswurzeln und Rückenmarksganglien. Die Vagusverzweigungen im Herzmuskel sind mit positivem Erfolge auf degenerative Veränderungen untersucht worden. Aus den mehr spärlichen pathologischen Befunden an den Centralnervenorganen musste entnommen werden, dass je mehr man sich den letzteren mit der Untersuchung nähert, um so mehr die nachweisbaren Abweichungen schwinden.

Seit 1878 ist in Tokio eine besondere Abtheilung des Hospitals für Beriberi- (Kak-ke-) Kranke eröffnet worden, auf welcher MIURA das Material für eine systematische Untersuchung des Centralnervensystems zu gewinnen in der Lage war.[104] Einen öfter wiederkehrenden Befund des Rückenmarkes bildeten Ganglienzellen in den Vorderhörnern, die sich durch Vacuolen — vereinzelt oder in Gruppen — bemerkbar machten. Letztere waren vorwiegend in der nächsten Umgebung der Zellkerne localisirt, ohne dieselben irgendwie zu alteriren. In den Fortsätzen der Ganglienzellen wurden Vacuolenbildungen nicht beobachtet. Sklerose der Vorderhörner, Atrophie und Schwund der Ganglienzellen fehlten in den untersuchten (allerdings durchwegs acuten oder subacuten) Fällen gänzlich.

Die Untersuchungen peripherer Nerven fielen bei acuten Kak-kefällen bis jetzt fast immer negativ aus, so dass es für diese Fälle durchaus an Unterstützungen der von einigen Autoren[54] behaupteten Entzündungsbefunde, respective der Theorie einer sogenannten Neuritis multiplex

Polyneuritis endemica oder dergleichen mangelt. Betrachtet man die Muskeln von an Kak-ke Verstorbenen unter dem Mikroskop, so können sich verschiedene Bilder darbieten, nämlich: in toto aufgequollene, gleichmässig feinkörnig getrübte Muskelfasern mit kaum sichtbarer, feiner, spärlicher Längsstreifung, oder stark aufgequollene, körnig getrübte Muskelfasern mit knotigen Auftreibungen, an deren Sitz die veränderte Muskelsubstanz heller und glänzender aussieht; oder eine andere aufgequollene Faser ist in verschiedene dicke, mit keinerlei Streifungen versehene, hellgraue und stark glänzende Scheiben oder unregelmässig geknäuelte Klumpen zerlegt, welche sich innerhalb des Sarkolemmschlauches nebeneinander oder in gewissen Abständen vorfinden. Massgebende Mikroskopiker konnten sich weder für die Gleichstellung dieser Veränderungen ZENKER's »wachsartiger Degeneration«, noch mit einer »Colloidmetamorphose« entscheiden; man muss es sogar einstweilen dahingestellt lassen, ob es sich dabei um eine Leichenerscheinung oder um eine Quellung der Muskelfasern durch das Eindringen der Gewebsflüssigkeit intra vitam handelt.

Unter den verschiedenen späteren Controluntersuchungen, betreffend die elektrische Erregbarkeit bei Beriberi, schliessen sich die von EIJKMAN [110]) den Ausführungen und Resultaten seiner Landsleute PEKELHARING und WINKLER [103]), auch [111])] genau an; bei aller Würdigung des diagnostischen Werthes positiver Befunde sieht sich jener Autor doch genöthigt, hinsichtlich der prognostischen Fingerzeige auch dieses Symptoms grosse Vorsicht anzuempfehlen, besonders auch was die Veranschlagung der Genesungsfrist selbst günstig liegender Fälle betrifft.

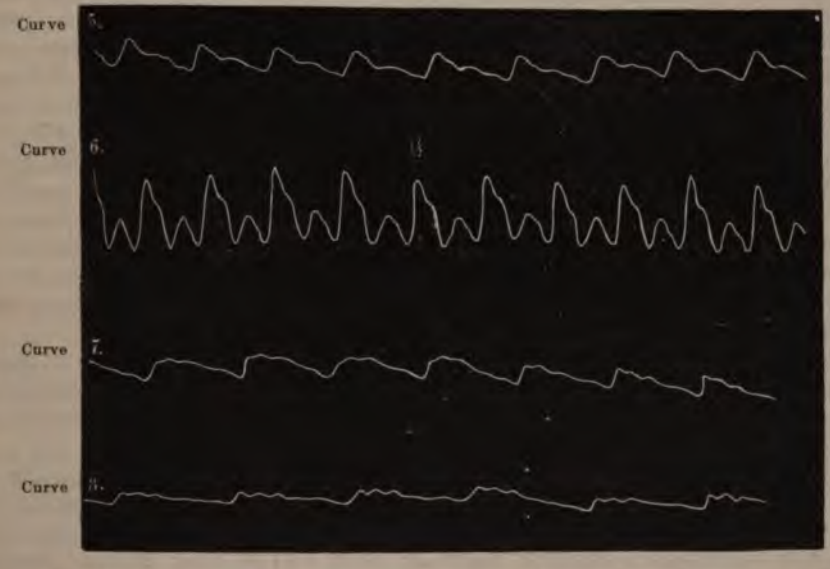
Bei der Untersuchung des Augenhintergrundes von 60 Beriberikranken hält KESSLER [128]) auseinander: Verengerung des Lumens und mangelhafte Füllung der Retinalarterien — eine weisse Streifung bald in geringerer, bald in stärkerer Breite längs des Arterien- und Venenverlaufes in der Retina —, weissliche Verfärbung der Papilla Nervi optici. An der letzteren kommt in einer bedeutenden Zahl von Fällen auch ein Zustand von Verwaschenheit der Contouren zur Beobachtung, in welchem besonders die oberen und unteren Grenzen keinen deutlichen Uebergang in die anderweitigen Retinalgebiete mehr erkennen lassen. Auf die Details, welche die gewöhnliche Form der Stauungspapille von dem Bilde derselben, wie man es bei Beriberikranken sieht, auseinander halten lassen, geht KESSLER des Näheren ein: der physiologische Grund der Verschiedenheit dürfte für die Mehrzahl der Fälle in der mangelhaften Blutfüllung der Retinalarterien zu suchen sein. Blutaustritte werden nur dann und wann deutlich beobachtet. In einer der Arbeit beigegebenen tabellarischen Uebersicht, welche 35 genau specialisirte Fälle umfasst, sind — neben einer kurzen Charakteristik des allgemeinen Krankheitszustandes — genau gebucht: der Zustand der Opticuspapille, die Beschaffenheit der Retinalarterien wie der Retinalvenen, dazu insbesondere die Veränderungen der Gefässwände, der sonstige Aspect des Augenhintergrundes, der Umfang des Gesichtsfeldes, die Sehschärfe und etwaige subjective und entoptische Erscheinungen. —

Der ausserordentliche Rückgang der Ernährung ist wohl sicher das hervorstechendste Symptom des Allgemeinbefindens bei Beriberi. [33]) Zwar verdeckt der hydropische Zustand oft eine Zeit lang die Macies; nach seiner Beseitigung oder seinem Verschwinden jedoch ist die Abmagerung in keinem Falle zu verkennen. Das Gesicht bleibt von ihr in vielen Fällen verschont, desto mehr leiden die Brust- und Schultermuskeln und die Arme; von den unteren Extremitäten bleiben in protrahirten schwereren Fällen buchstäblich nur Haut und Knochen übrig. Das subjective Krankheitsgefühl ist stark und andauernd, die Lage bis kurz vor dem Tode nicht ganz passiv, der Gesichtsausdruck still leidend, bei Palpitationsanfällen und Lähmung der Athemmuskeln sehr

ängstlich, das Sensorium bleibt noch in der Agone frei. Die Fiebererscheinungen sind während des ganzen Verlaufes höchst wechselnd, von den verschiedensten Anlässen abhängig und für die Ausgänge von ganz untergeordneter Bedeutung.[137])

Appetit und Verdauung liegen stark darnieder. Zungenbelag und andere Symptome von Magenkatarrh sind selten; sehr häufig dagegen Druck in der Magengrube und Widerwille gegen die meisten Speisen. Erbrechen bei Beginn der Krankheit gilt als höchst ungünstiges prognostisches Symptom; bei Lähmung der Kau- und Schlingmuskeln im weiteren Verlaufe tritt mechanisches Regurgitiren der Speisen und Getränke nicht selten auf. Eine Betheiligung der Respiration wird theils durch Hochstand des Zwerchfelles, oft auch durch initiale Bronchialkatarrhe, welche die Krankheit einleiten, herbeigeführt, theils durch Complicationen des Hydrothorax, des Hydroperikardium und stärkere ascitische Ansammlungen. Nehmen die Lähmungen der Athemmusculatur zu, so sind Stauungskatarrhe, mechanische Bronchienverstopfung, Hypostasen und Lungenödem keine seltenen Folgeerscheinungen.

Fig. 52.



Der Verlauf des Beriberi — abgesehen von den peracuten und den abortiven Fällen — erstreckt sich auf Wochen, Monate und Jahre. Sehr selten dürfte ein Fall, in welchem die hydropischen und die Nervensymptome einigermassen ausgebildet waren, vor Ablauf von 6—8 Wochen als reconvalescent anzusehen sein. Viel häufiger ist eine Ausdehnung der Krankheitsdauer mit wechselnden Besserungen und Verschlimmerungen über 3—4 Monate, meistens über die ganze, heissfeuchte Jahreszeit, so dass mit kühlerer und trockener Witterung oder mit der Ueberführung der Kranken in ein dementsprechendes Bergklima die ersten Anzeichen entschiedener Besserung bemerkt werden. Ebenso häufig fast ist endlich bei ursprünglich schwächlicherer Constitution ein Hinziehen der Krankheit über 1, $1^1/_2$ bis 2 Jahre, nach deren Verlauf endlich die Circulation ihr Gleichgewicht wiedererlangt und die Locomotionsfähigkeit annähernd hergestellt wird. Die Oedeme verschwinden in diesen protrahirten Fällen bis auf Spuren bedeutend früher.

Ein deutliches Abbild des Verlaufes bieten die Pulscurven dar. Die obenstehenden vier Curven stammen von demselben Beriberikranken. Nr. 5

ist am vierten Tage der ausgesprochenen Erkrankung aufgenommen, als eben stärkeres Anarsarca sich zu entwickeln begann und die Beine paraplegisch wurden. Nr. 6 ist die Curve des 17.—21. Tages, während deren der Kranke absolut bewegungslos war, an den heftigsten Palpitationsanfällen litt, enormen rechtsseitigen Hydrothorax hatte und jeden Augenblick zu sterben drohte. Curve 7 wurde am 23. Tage gezeichnet, nachdem der Hydrothorax punctirt und plötzlich starke Diurese eingetreten war. Nr. 8 endlich ist die Curve, welche der Puls am 52. Tage seiner Krankheit zeichnete, als Patient eben anfing, sein Lager zu verlassen.

Auf eine Wendung im Verlaufe zum Bessern deutet eine reichlich werdende Diurese und das entschieden ausgesprochene Verlangen des Kranken nach Nahrung. Doch können auch nach diesen Zeichen noch viele Wochen bis zur Wiederherstellung vergehen. Das Häufigerwerden von Palpitationen, jeweilige Anfälle von cyanotischer Färbung, circumscripter Oedeme, klonische Krämpfe, plötzliche Prostration deuten neben einer Beschaffenheit der Pulscurven, wie sub 1, 2, 3, 4 und 6, auf ungünstige Wendungen im Verlaufe hin. Mannigfach sind die Residuen der Krankheit: Excentrische Herzhypertrophie, Neigung zu Palpitationen, Schwäche, Müdigkeit beim Gehen, Unmöglichkeit, gewisse Körperlagen inne zu halten, melancholische Verstimmung werden noch lange Zeit geklagt. Als dauernde Abnormität behalten ferner viele Beriberireconvalescenten den eigenthümlichen Gang, besonders eine eigenthümliche Art von Einwärtsgehen bei, »treten über den grossen Zehen«; ferner Schlaffheit und partielle Atrophien der Muskeln, sowie oft sehr markirte Sensibilitätsstörungen (Verlust des Gefühles für feine Gegenstände). Die Haut bleibt noch lange Zeit schlottrig, rauh, abschilfernd und welk; viele Kranke verlieren dauernd die Fähigkeit zu schwitzen, bei manchen erhält sich ein Schmerz auf Druck der Wirbelsäule und einzelner Muskeln (Wadenmuskeln) noch viele Jahre lang. — Endlich sind alle Beriberireconvalescenten zu Recidiven enorm geneigt; alle Anlässe, welche den ersten Anfall der Krankheit hervorriefen, können zu Ausgängen schwererer oder leichterer Wiederholungsfälle werden.

Der schliessliche Exitus letalis scheint durch Herzparalyse, durch Lungenödem mit Erstickung oder durch Effusion in's Perikardium und durch den schon vorher geschilderten paralytischen Zustand des Zwerchfelles bedingt zu werden (Simon [135]).

Das Bild des Todeskampfes schildert Weintraub [88]) wie folgt: »Die in Folge der vermehrten Exsudation in die serösen Körperhöhlen gesteigerte Athemnoth zwingt den Kranken, im Bette aufrecht zu sitzen, mit den über seinen Kopf erhobenen Händen sucht er nach irgend einer Stütze; andere wälzen sich auf ihrer Lagerstätte herum. Mit geöffnetem Munde schnappen sie nach Luft, manchmal stossen sie einen erschütternden Schrei aus. In den Augen, die allmälig ihren Glanz zu verlieren beginnen, spiegelt sich das Angstgefühl ab; Respiration und Puls sind beschleunigt, die Cyanose des Gesichtes und besonders der Lippen nimmt an Intensität zu. Je länger dieser Zustand dauert, desto frequenter wird die Respiration, desto kleiner wird der Puls, bis er endlich ganz verschwindet.« Auch von dem so langsamen und oft unterbrochenen Genesungsprocess giebt Weintraub eine treffende Schilderung.[88]) Eine besondere Analyse erfuhr der Vorgang der Genesung neuerdings durch Zwaardemaker und Kraft [134]), welche besonders die unerwünschten Aufenthalte im Reconvalescenzstadium aus drei Ursachen in Betrachtung zogen, nämlich die Motilitätsstörungen in Form von Krämpfen, Lähmungen und Atrophien; demnächst die Störungen des Herzens und der Blutbereitung; endlich die Sensibilitätsstörungen, unter welchen Schmerzen und Parästhesien am längsten andauern und am schwierigsten beseitigt werden.

Aetiologie und Stellung im Krankheitssystem. Beriberi galt als eine exquisit tropische Krankheit, bis Nachrichten über ihr Vorkommen auch in südlicheren, schon ausserhalb der Tropen gelegenen Provinzen Brasiliens [18]) und über ihre Häufigkeit im nördlichsten Japan [1]) diese Eigenschaft als zweifelhaft erscheinen liessen. Nichtsdestoweniger steht der bestimmende Einfluss des Klimas auf ihr endemisches Auftreten ausser Frage. Es ist jedoch weit weniger die tropische Hitze ein pathogenetisches Moment als vielmehr hohe Grade von Luftfeuchtigkeit und starke Temperaturwechsel. Nur in Gegenden, welche diesen Witterungsfactoren unterworfen sind (deren ungünstige Einwirkung auf die Hautfunctionen wir hier als bewiesen annehmen müssen), kommt Beriberi endemisch vor, und nur in denjenigen Jahreszeiten, welche in den Beriberigegenden diese klimatischen Bedingungen am ausgeprägtesten zeigen, entstehen grössere Beriberiepidemien. Viele Jahre, in welchen die genannten Witterungsfactoren nicht zur Wirkung gelangen, sind in den verrufensten Beriberiländern vollkommen frei. Jedoch stehen diese vornehmsten Anlässe zur Störung des Circulationsgleichgewichtes in ihrer ätiologischen Bedeutung der Disposition zu diesen Störungen nach. Diese aber wird hervorgebracht durch eine dauernd mangelhafte Ernährung, besonders soweit diese Mangelhaftigkeit auf grossen Ansprüchen an die Assimilation und auf grosser Eintönigkeit der Nahrung beruht. [26]) Die dem endemischen Beriberi unterworfenen Völker sind hauptsächlich solche, deren Hauptnahrung lediglich aus Reis in grossen Portionen besteht. Je eintöniger und ungemischter dieser lebenslang genossen wird, desto ausgebreitetere und häufigere Beriberiendemien kommen zur Beobachtung. Gleichzeitig dürfte ein prädisponirendes Moment in der Vererbung eines schwach angelegten, wenig widerstandsfähigen Gefässsystems zu suchen sein.

Hiernach treten die oben genannten Witterungseinflüsse in die Reihe der veranlassenden störenden Bedingungen zurück und können als solche von ähnlichen Anlässen ersetzt oder unterstützt werden. Zu diesen gehören einmal alle Lebenslagen, welche gesteigerte Ansprüche an den Organismus stellen, so das Wachsthum, starke anhaltende Arbeit, Nachtmärsche, geschlechtliche Excesse, momentane Ueberanstrengungen. Das ist der Grund, weshalb durchschnittlich auf 85 erkrankende Männer höchstens 15 Weiber und annähernd 0 Kinder und jeder Anstrengung überhobene Alte kommen. Andererseits führen zur Störung des Circulationsgleichgewichtes sc. zur Beriberierkrankung besonders verschlechterte Lebensbedingungen: Entziehung von verdauungsbefördernden Nahrungsbestandtheilen, von Gewürzen und Excitantien, verdorbene Luft in Schlaf- oder Arbeitsräumen, leichte katarrhalische und andere Erkrankungen u. dergl. Hieraus erklärt sich die Häufigkeit und Bösartigkeit der Beriberiepidemien in Gefängnissen, schlecht verpflegten Heeren, übermässig dürftig gehaltenen Arbeitercolonien, Bergwerken, erklärt sich ihr plötzliches Erscheinen auf schlecht ventilirten Schiffen und in belagerten Städten. DÉCHAMBRE beobachtete 1870 eine Reihe unzweifelhafter Beriberifälle, gleichzeitig mit einer Scorbutepidemie während der Belagerung von Paris.

Race und Nationalität bedingen nur scheinbar eine Exemption von Beriberi. [123]) Wenn die Krankheit, wie unumwunden zugestanden werden kann, unter den in Beriberiländern lebenden Europäern viel seltener auftritt als unter den Eingeborenen, so erklärt sich dieser Umstand dadurch, dass die Europäer durchschnittlich weit mehr nach den Regeln einer gesundheitsgemässen Hygiene leben, dass sie sowohl an bessere Ernährung gewöhnt sind, als sich sorglicher vor den schädlichen Einflüssen der Witterung zu bewahren wissen. Annähernd bewiesen wird diese Anschauung durch die Thatsachen, dass vorzugsweise gemeine Soldaten, selten und nur

ausnahmsweise Officiere befallen werden und dass, wie schon aus sehr alten Beschreibungen der Krankheit bekannt und später immer wieder bestätigt ist, die Prädisposition zur Erkrankung erst durch einen längeren Aufenthalt in Beriberiländern und durch eine vollkommene oder theilweise Adaption an die in diesen geltenden Lebensbedingungen erworben wird.

Während wir die von Seiten des Geschlechtes hervortretende individuelle Prädisposition bereits erwähnten, ist bezüglich des Lebensalters noch nachzutragen, dass die jüngsten Beriberipatienten 14—16jährige, in der Geschlechtsentwicklung begriffene Knaben sind. Am stärksten ist das frühe Mannesalter — 20.—30. Lebensjahr — betheiligt, in absteigender Häufigkeit das 30.—35. Jahr. Erkrankungen jenseits des 50. Jahres gehören zu den Seltenheiten. Wo Frauen in etwas stärkeren Procenten an Beriberiepidemien Theil nahmen, handelte es sich um stark arbeitende Bevölkerungsclassen und um das Alter von 21—30 Jahren, in denen die den Organismus so enorm consumirenden Schwangerschafts- und Wochenbetteinflüsse am häufigsten zur Geltung kommen. Mittheilungen von Silva Lima oder brasilianische Beriberi; Literaturverzeichniss [113].) — Ferner muss man der ätiologischen Bedeutung des Bodens gedenken und die Frage nach etwaiger miasmatischer Entstehung des Beriberi beantworten. Die Krankheit ist vorherrschend an Küstengegenden gebunden, was auf die Luftfeuchtigkeitsverhältnisse derselben zurückzuführen ist; sie kommt bei einer gewissen Elevation des Bodens weitaus seltener vor als in den Ebenen, weil die Perspiration unter der ersteren Bedingung viel leichter stattfindet als unter maximalem atmosphärischen Drucke. Dagegen ist sie von jeder Zusammensetzung des Bodens, besonders aber auch von Sümpfen u. dergl. ganz unabhängig, was einfach durch die nicht unbedeutenden Epidemien bewiesen wird, welche auf dem trockensten Boden, respective auf Schiffen entstanden sind. Auf eine Art der Bodenätiologie führen auch die Bestrebungen eines neueren Forschers, Fiebig [117]), der in einer recht eingehenden Arbeit eine kritische Uebersicht der so sehr auseinandergehenden ätiologischen Anschauungen versucht. Das Auftreten in Niederländisch-Indien wird besonders in's Auge gefasst und ein umfangreiches Material über die Betheiligung der Autochthonen, Zwangslagen, unter welchen die Kranken früher gestanden haben — Nahrung, Wohnung, Arbeit der Erkrankten —, angebliche nächste Veranlassung —, Höhe der Mortalität —, Vollständigkeit der Genesis —, angewandte Heilmethoden nach den vom Gouvernement aufgestellten Fragebogen verarbeitet. Die Einzelnheiten einer solchen Untersuchung eignen sich zur Wiedergabe nicht; besonders erschwert wird die Uebersicht auch durch den Umstand, dass als leitender Faden nicht die ätiologischen Gesichtspunkte festgehalten, vielmehr die Aeusserungen der einzelnen Autoren ziemlich lose aneinander gereiht sind. Ausserdem sind die Berichte auch zu sehr verschiedenen Zeiten abgefasst und reichen zu einem Theil mehrere Jahrzehnte zurück. Am klarsten geht aus einer Vergleichung der gründlichsten Berichte noch hervor, dass die einheimische Bevölkerung die Hauptschädlichkeiten in gewissen Missständen der Bodenbehandlung (Aufgraben) und in einer unzweckmässigen Eintheilung der Tageszeiten zwischen Schlaf und Wachen sucht. Jedenfalls leidet auch die eingeborene und keinem Zwang zur Arbeit oder in der Lebensweise unterworfene farbige Bevölkerung der zum niederländisch-indischen Archipel gehörigen Inseln an Beriberi nicht selten, sondern häufig.

Ein Miasma für die Entstehung des Beriberi verantwortlich zu machen, ist falsch. Es giebt keine Miasmen, welche sich ihre Opfer fast ausschliesslich in einem Geschlechte und in derjenigen ganz begrenzten Altersclasse aussuchen, welche sonst mit Recht als die widerstandsfähigste gilt. Auch existirt kein Grund zur Construction eines solchen. Mit der Auffassung des

Beriberi als Infectionskrankheit[137]) steht im Widerspruch, dass seine sämmtlichen Erscheinungen sich logisch und vollständig aus seinem Charakter als Ernährungsanomalie erklären. Directe Ansteckung ist wohl nie behauptet worden. — Dagegen hat GELPCKE dem Gedanken Ausdruck gegeben, die Beriberikrankheit sei mit der Trichinosis vergleichbar[34]), sie sei durch einen mittelst getrockneter Fische eingeführten Mikroparasiten verursacht. ERNI[48]) lenkte die Aufmerksamkeit bei Beriberikranken auf den Inhalt und die Function des Darmes und hielt es im Anschluss an einige ältere Beobachtungen für angezeigt, mit anthelmintischen Mitteln Versuche bei derartig Leidenden zu machen. Die Symptome schienen sich (wofür allerdings nur zwei Beispiele mitgetheilt sind) unter Santoningebrauch zu verlieren, was bei anderweitigen Mitteln nicht der Fall war. Die Entleerungen der Gebesserten enthielten in ziemlicher Menge einen vom Verfasser genauer beschriebenen Wurm, dem Anschein nach Trichocephalus dispar. Daneben kamen aber auch noch andere Würmer vor. Nachdem ERNI bei einer Section durch genauere Darmuntersuchung festgestellt hatte, dass die Schleimhaut vielfach neben Hyperämie und Belag mit weissröthlichem Schleimbelag »röthliche, punktförmige Wundchen, ähnlich Insectenstichen, wodurch die Schleimhaut excoriirt und blutig suffundirt erschien« aufwies, schien es ihm höchst plausibel, dass dieser Befund, und wohl auch der ganze Krankheitsprocess auf Eingeweidewürmer zurückzuführen sein dürfte. Die grössten Zerstörungen der Schleimhaut des Darmes zeigten Beriberileichen im Cöcum, wo der Trichocephalus dispar seinen Sitz aufgeschlagen hatte; doch verliert der Befund sehr an Werth für den ursächlichen Zusammenhang durch eine gleichzeitige Mittheilung von STAMMESHAUS[59]), der das Anchylostoma duodenale ebenfalls sehr häufig in Beriberileichen, nicht weniger oft aber auch in Leichen auf andere Weise Verstorbener auffand (vergl. auch SONSINO[120]). ERNI, der seinen Wohnsitz längere Zeit in Batavia nahm und hier wohl genügende Gelegenheit zur Untersuchung von Beriberimaterial hatte, blieb gleichwohl bei seiner Behauptung stehen, dass ein wesentlicher Theil der Beriberierscheinungen zurückzuführen sei auf Verletzungen im Darm, welche den Beriberikranken der Trichocephalus dispar zufüge. KYNSEY[95]) wünscht eine Beriberiform malarieller und eine »due to te presence in the intestinal canal of parasites, mainly of the anchylostomum duodenale, but possibly also of the trichocephalus dispar« unterschieden zu wissen und gründet darauf Heilpläne gegen diese »Oligocythämia« und »Oligochromocythämia«.

Eine ätiologische Untersuchung, welche DRIESCHE (durch Vermittlung von BARELLA[89]) der belgischen Akademie vorlegen liess, hatte auf diese letztere die Einwirkung, dass sie unter mehreren sonstigen »Conclusionen« auch die (zweite) zu der ihrigen machte: die Regierung werde ersucht, eine besondere Ueberwachung des Imports von unreifem oder sonst minderwerthigem Reis aus China und für die Beriberikrankheit in Frage kommenden Nachbarländern eintreten zu lassen (s. auch FIEBIG[119]).

Neu begründet wurde die Fischnahrungshypothese durch MIURA[112, 124, 125]). Dieser Autor führt als die wichtigste ätiologische Erfahrung, welche er gemacht hat, an[112]), dass die Kak-ke einerseits nahezu verschwunden sei aus der Marine, wo Fleischnahrung mit Brot und Gemüsen, wenig Reis, fast gar kein Fischfleich als Mannschaftsnahrung gereicht wird, und andererseits aus solchen Sträflingsanstalten, wo ein Gemisch von Reis und Gerstengries, wenig Rindfleisch und überhaupt wenig eiweisshaltige Nahrungssubstanzen und ebenfalls frisches Seefischfleisch fast gar nicht dargereicht wird. Während die Nahrung auf der Marine dem Haushalt des Körpers vermöge ihrer Zusammensetzung gar wohl genüge, sei dies bei der Strafanstaltsnahrung doch ganz und gar nicht der Fall: das gemeinsame Moment sei aber die Ausschaltung gewisser Fischfleischsorten aus der

Speiserolle. Auf diesen Umstand gründet MIURA seine ätiologische Meinung über die Kak-ke, »dass dieselbe nämlich nicht auf einer dyskrasischen Blutverarmung (WERNICH) und nicht auf einem Virus, sondern auf einem Venenum beruhe« und führt als Beweis noch das nahezu vollständige Freibleiben von Fremden an, weil diese das Seefischfleisch nicht in dem Masse wie die Japaner geniessen. Weitere Gründe seiner Ansicht lägen noch in dem geringen positiven Leichenbefunde (bei acuten Fällen scheint die »Nervendegeneration« zu fehlen, sicher fehlt ausnahmslos die »Infectionsmilz«); ferner im klinischen Verlauf: Parästhesien und Anästhesien wie bei den toxischen Lähmungen; ferner im prognostischen Verlauf: Heilung der Kak-ke, wenn überhaupt erreichbar, vollständig, bei Neuritis multiplex letzteres nie. Endlich sprechen für die Vergiftungshypothese die Erfahrung der japanischen Aerzte, dass die Kak-ke in einem gewissen frühen Stadium durch eine Abführcur bei strenger Diät coupirt werden könne.

Als Fische, welche mit Wahrscheinlichkeit als Träger des Kak-kegiftes anzusprechen sein dürften, glaubt MIURA folgende Scombridenarten bezeichnen zu sollen: Pelemys orientalis Schl., Thynnus sibi Schl., Thynnus albacora Löwe, Auxis tapeinsoma Bleek. (gleichnamig Auxis Rochei Risso), Caraux hippos L., Cybium niphonium Cuv. et Val., Seriola quinqueradiata Schl., Scomber Saba Bleek.

Die mannigfachen Versuche, die Beriberikrankheit als Rheumatismus, Malariafieber, Abart von Skorbut, larvirte Spinalmeningitis, blosse Ernährungsstörung, einfache Anämie, Intoxication zu erklären, sind stets verunglückt. Die Beriberikrankheit beruht vielmehr auf einer durch mangelhafte Ernährung vorbereiteten und durch Compensationsstörungen verschiedener Art veranlassten Blutdecomposition und bildet mit dem unschuldigeren Hydrops cachecticus und mit der perniciösen Anämie der tropischen und der europäischen Länder eine Familie constitutioneller Ernährungsstörungen, welche, jahrelang latent bleibend, bei geringen Mehrforderungen, die an die Leistungsfähigkeit des kranken Organismus gestellt werden, zur Kachexie und eventuell zum Tode führen.

In sehr sorgfältiger Durchführung hat neuerdings SCHÜTTE [35]) diese Ansichten einer Prüfung unterzogen; er kommt zu dem Resultat, diese Auffassung nicht nur zu bestätigen, sondern über sie hinausgehend, die Beriberi und die perniciöse Anämie als identisch erklären zu müssen. Er beobachtete sowohl auf den ostindischen als auf den westindischen niederländischen Colonien an verschiedenen Stationsorten und auch auf Schiffen. Die Schwächesymptome, die Zustände der Verdauung und Assimilationsthätigkeit, die Circulationsanomalien, die Resultate der Blutanalysen und der Urinuntersuchungen, sowie die Verbreitungsweise der hydropischen Erscheinungen dienen ihm für seine Meinung zur Grundlage. Für die Unterschiede im Auftreten sucht er klimatische Gründe geltend zu machen.

Auf dem 1890er Internationalen Congresse erstatteten PEKELHARING und der Verfasser des gegenwärtigen Artikels das Referat [126]) über den augenblicklichen Stand der Beriberifrage. Hierbei erörterte PEKELHARING zur Aetiologie und Therapie des Beriberi ungefähr Nachstehendes: Wiewohl der Name und aphoristische Schilderungen der wichtigsten Symptome dieser Krankheit schon zu Anfang des 17. Jahrhunderts durch die Niederländer aus dem ostindischen Archipel zu uns herübergebracht worden sind, datiren die genaueren Untersuchungen doch erst aus den letzten Jahrzehnten dieses Jahrhunderts. Beriberi herrscht ausschliesslich dauernd in tropischem und endemisch in subtropischem Gebiet. Früher hatte man über die Aetiologie die verschiedensten Ansichten. Boden- und Luftverhältnisse, besondere Eigenschaften pflanzlicher und thierischer Nahrung, wie Mangel und unrichtiges Verhältniss der einzelnen Bestandtheile, zu grosse Hitze, zu starke

Abkühlung durch Regen und Wind, schlechtes Trinkwasser, Eingeweidewürmer, ja selbst Verdruss und Langeweile wurden angeschuldigt. Jedenfalls muss es eine Ursache sein von der Art, dass sie zu gleicher Zeit eine Anzahl in derselben Umgebung lebender Personen treffen kann und durch hohe Temperatur und Feuchtigkeit begünstigt wird. PEKELHARING geht nun der Reihe nach die einzelnen angeschuldigten Ursachen durch und weist die Unhaltbarkeit der betreffenden Ansichten nach. Dass ein unpassendes Verhältniss der Bestandtheile der Nahrungsmittel ätiologisch in Betracht kommt, sei bereits von HIRSCH widerlegt worden. Ebenso sei kein einziger Fall von Contagiosität, Uebertragung von Person zu Person bekannt. Aber sicher sei, dass die Krankheit von einem Ort zum anderen übertragen werden kann.

Als erster Begründer einer Mikrobentheorie für Beriberi muss wohl DE LACERDA [75]) genannt werden. Indess wurden seine Methoden durch die bekannten Fortschritte der bakterioskopischen Forschung so bald überholt, dass sich die näheren Beschreibungen der Mikrobenbefunde nothwendig vorwiegend an die Namen seiner Nachfolger knüpfen.

Unter diesen diagnosticirte OGATA [80]) die von BAELZ und SCHEUBE gesuchten, aber nicht gefundenen pathogenen Spaltpilze im Rückenmark von Kak-ke-Kranken, und zwar aus den Kernanhäufungen der weissen Substanz (nachdem Rückenmarksschnitte mit in Anilinwasser gelöstem Methylviolett gefärbt und mit Essigsäurewasser ausgewaschen waren) in Gestalt runder und mehr länglicher violetter Körperchen. Aus Blut, wo die gefundenen Körperchen übrigens nur in extremer Seltenheit gesehen wurden, stellte OGATA nun Culturen her und untersuchte die Wachsthumsverhältnisse seines Pilzes. Auf der mit der Blutprobe beschickten Gelatine schwammen am 2.—3. Tage nach der Infection ein wolkiges, eventuell auf Schütteln zu Boden sinkendes Pilzflöckchen, in dickerer Gelatine büschelförmige Gebilde, auf Agar-Agar ein starkes Auswachsen der Cultur an der Oberfläche und sich über dieselbe erhebend. Die Farbe war anfangs gelblich-grauweiss, die Culturen, zunächst glatt und glänzend, werden später matt und faltig. Die Bacillen, aus denen sie bestehen, sind nur wenig kleiner als Milzbrandbacillen und zeigen im hängenden Tropfen bei Brutofentemperatur deutliche Eigenbewegung. Thierversuche wurden auch angestellt: an Mäusen, Ratten, Kaninchen, Affen, Hunden. Die letzteren reagirten gar nicht, an den Affen wurde Schwellung der Extremitäten und Pulsbeschleunigung festgestellt, bei dem einen auch Abnahme des Körpergewichtes. An den Kaninchen fanden sich in vielen Organen Embolien und Blutungen vor, sowie die Bacillen. Auch die Ratten und Mäuse, die vor dem Tode hauptsächlich »paretischen Gang« gezeigt hatten, enthielten in den serösen Secreten, in Nieren, Leber und Milz die Bacillen.

Weitere Förderungen liessen der Mikrobenätiologie PEKELHARING und WINKLER zu Theil werden. [103]) Im Blute noch lebender Beriberikranker, das von Mikroorganismen nie ganz frei war, haben diese Verfasser theils Kokken (oft Diplokokken), theils kurze dünne, in ihren Dimensionen wenig constante Stäbchen gefunden. Das Vorkommen dieser Bakterien geht, nach ihnen, dem Eintritt der Krankheit voraus. In den Organen von Leichen Beriberikranker haben sie nie mit Sicherheit Bakterien festgestellt. Die Ergebnisse der Züchtungsversuche und der Thierinfectionen lassen verschiedene Deutungen zu.

Doch geht aus den späteren ergänzenden Mittheilungen [111]) der genannten Beriberiforscher noch hervor, dass sie ihre Mikroben cultivirten und mit dem Erfolge der Degeneration einer Reihe peripherer Nerven Hunden und Kaninchen einimpften. Die meiste Aehnlichkeit würde der erhaltene und cultivirte Mikrobe mit dem Staphylococcus pyogenes albus haben. Er gelangt in den menschlichen Organismus nicht auf den Verdauungs-, sondern

auf den Respirationswegen und wohl in der Form eines an der trockenen Sommerluft zerfallenden, leichtbeweglichen Staubes.

Von der Erkenntniss, dass die aus dem Blute von Beriberikranken cultivirten und in Reinculturen fortgepflanzten Kokken noch keineswegs eine durchgehende Uebereinstimmung zeigen, ausgehend, machte ALI COHEN den Versuch, diese Abweichungen durch Formübergänge und wechselnde Varietäten zu erklären. Auf etwas Aehnliches kommen die Mittheilungen von LEOPOLD[131]) hinaus, der von den bakterioskopischen Resultaten der Doctoren MUSSO und MORELLI folgende Schilderung giebt: Culturen von Beriberiblut wurden versucht in LÖFFLER'scher Bouillon, 6%iger Glycerinbouillon, Serum in Agar, peptonisirter Gelatine und auf Kartoffelscheiben. Vier Mikroorganismenarten gelangten zur Isolirung: *a*) ein Staphylococcus pyogenes alb., *b)* ein kettenförmiger Mikrococcus, *c)* kleiner (farbloser) Streptococcus, *d)* der typische, bei Ueberimpfungen auf Meerschweinchen und Hunde Neuritis degenerativa erzeugende Mikrococcus Beriberi (PEKELHARING ist nicht erwähnt). — Nun wurden von den genannten Forschern mit diesem Mikrococcus ad *d)* als Reincultur intrameningeale Injectionen gemacht. Zu diesem Zwecke injicirte man in der Nähe der Lambdanaht und machte mit der KOCH'schen Spritze mit gekrümmter Nadel eine Einspritzung unter die Dura mater. Die Erscheinungen sind dieselben wie bei den subcutanen Thierexperimenten: Neuritis parenchymatosa und Parese der hinteren Extremitäten, die Muskeln, speciell die Adductoren sind atrophisch, von verringerter Consistenz und blasser Farbe. — Mikroskopisch bemerkt man unter dem Myolemma ein gelatinöses Exsudat, Vergrösserung des Protoplasma, die Muskelkörperchen sind durch Anilin und Picrocarmin nicht färbbar. — Zu den subcutanen Injectionen mit der KOCH'schen Spritze oder auch PFUHL-PETRI'schen Spritze wurden 8 Kaninchen, 10 Meerschweinchen und 2 Hunde verwendet, im Ganzen 20 Thiere. Eine sterilisirte Platinschlinge diente, um der Cultur von coagulirtem Serum oder von Agar-Agar eine kleine Partie zu entnehmen, die mit 2 Theilen sterilisirtem Wasser oder Bouillon vermischt nach absoluter Desinfection der Haut den Thieren unter die Dorsalhaut oder unter die seitlichen Weichtheile des Bauches eingespritzt wurde. Die Menge der Flüssigkeit variirte nach der Grösse des Thieres. Beim Meerschweinchen genügten wenige Tropfen, ein Drittel der Spritze bei Kaninchen und 1 Spritze voll bei Hunden. Wie immer decken sich der anatomische Befund und die klinischen Erscheinungen. — Die so charakteristische klinische ödematöse Form des »Beriberi«, die mit Erweiterung der Herzhöhlen speciell des rechten Ventrikels beginnt, zeigt die bekannten Mikrococcuscolonien im Epikardium und Myokardium und endigt mit Myomalacia. Die Muskelzellen in den höheren Graden der Affectionen zerfallen in feinkörnigen Detritus; bei den Thierleichen im hiesigen Institute liegt das Myolemma schliesslich als sackartige Hülse bloss und die Muskelsubstanz ist vollständig zerstört. Proliferation von Bindegewebe, also interstitielle Processe, treten im Allgemeinen zurück. Die sogenannte Neuritis degenerativa findet sich im Gebiete des N. pneumogastricus ebenfalls ausgesprochen.

Fasst man die Errungenschaften der Neuzeit zusammen, so muss wohl vor Allem jeder Zweifel von der Identität der verschiedenen Beriberi-, Kak-ke- etc. Arten fallen gelassen werden. Die neuen Errungenschaften über die Kenntniss des Infectionsstoffes und der Pathogenese der Beriberi liegen auf neuropathologischem Gebiete. Aber der Disposition bleibt noch ein grosser Spielraum bewahrt. Die localen Gruppen des Krankenmaterials decken sich nicht mit den Gruppen der in Wirklichkeit Erkrankenden. Dies sind Männer in gewissem kräftigen Lebensalter; Kinder, Greise, Weiber bleiben unter gleich localen Gefahren verschont. — Auch auf therapeutischem

Gebiete hat die Polyneuritis beriberica keinen dankbareren Gegenstand dargeboten als die Polyneuritis nostras. Mag man mit gutem Erfolge dem Desinfectionsvorschlage von PEKELHARING folgen: noch die Arbeiten neuesten Datums wissen anerkennenswerthe Heilresultate zu berichten, einmal vermittelst einer rationellen Regelung und Aufbesserung der Ernährungsweise (welche auch die beste Prophylaxe zu bilden scheint), andererseits auf dem Wege einer Aenderung des Klimas, wie im Schlussabschnitt noch weiter auszuführen sein wird. [127])

Diagnose und Prognose. Jedes der oben beschriebenen Symptome kann im Anfange der Krankheit vorwiegend ausgebildet sein und jedes kann fehlen. [137]) Es wird aus diesem Grunde dem nicht mit Beriberi vertrauten Arzte die Diagnose desselben sehr schwer; Verwechslungen mit Malaria, mit Typhoid, mit Magenkatarrh, mit Herzfehlern (besonders Insufficienzen), mit Nierenkrankheiten, mit Paraplegien oder Lähmungen einzelner Nerven (Vaguslähmung) kommen vor und sind entschuldbar. Oft wird während der ersten Tage an Simulation gedacht. — Der mit der Krankheit durch einige Dutzend Fälle vertraute Arzt wird aus dem Beriberigange, den charakteristischen, wenn auch oft vom Kranken noch gar nicht wahrgenommenen Anästhesien, den Eigenthümlichkeiten des Pulses, respective der Herzthätigkeit, leicht auf die richtige Diagnose geführt. Sehr starke Flüssigkeitsansammlungen im Peritoneum, die von vorneherein die Lage der Abdominalorgane ändern, abnorme Heftigkeit des Druckes in der Fossa cardiaca, ein etwas tieferer Farbenton des pseudoïkterischen Colorits können eine Zeit lang zur Annahme tiefgreifender Verdauungsstörungen, starker beiderseitiger Hydrothorax zur Diagnose eines primären intrathorakischen Leidens führen; erhebliche Schmerzhaftigkeit und Contracturen der Beinmuskeln erwecken zuweilen den Verdacht isolirter Rückenmarkserkrankung, wie das Vorwiegen der Herzerscheinungen den Gedanken an eine unabhängige Affection dieses Organes. Immer wird bei aufmerksamer Beobachtung der Wechsel und das Verschwinden der ursprünglichen und das Hinzutreten neuer Symptome den Irrthum bald aufklären. Ungläubige europäische Aerzte, die noch nie Beriberikranke beobachtet haben, halten zuweilen mit Hartnäckigkeit speciell an der Annahme eines Herzklappenfehlers oder einer Nierenkrankheit fest, bis der Wechsel der Herzsymptome und das beständige Fehlen der Albuminurie, respective die sonstige Beschaffenheit des Harns sie belehrt.

In Bezug auf die Prognose bieten die voraussichtlich letal endigenden Fälle die meisten positiven Anhaltspunkte; mehrmaliges spontanes Erbrechen gleich im Anfange der Krankheit, grosse Blässe, wechselnde Oedeme, mehrere schnell aufeinander folgende Anfälle von heftigem Herzklopfen, leichte Umnebelung des Bewusstseins sind solche Signa pessimi ominis. Die vier letztgenannten deuten auch bei Fällen mit chronischem Verlaufe die Nähe des Todes an, besonders wenn die Oedeme ganz isolirt und circumscript auftreten. Dagegen lässt weder die Höhe der Nervensymptome (vollkommene Anästhesie und Paraplegie, äusserste Atrophie und Verlust der Muskelerregbarkeit), noch die Masse der hydropischen Ansammlungen (gleichzeitig Ascites, doppelseitiger Hydrothorax, Hydroperikardium) unmittelbar auf ungünstigen Ausgang schliessen. Am verlässlichsten nach dieser Richtung dürfte das Ergebniss der Beobachtung der Circulation und der Harnabsonderung sein. Ist der Puls dauernd sehr schnell und leicht unterdrückbar, die Geräusche am Herzen sehr laut, die Neigung zu Palpitationen sehr ausgesprochen, die Pulscurven vollkommen zweigetheilt, das Harnquantum dauernd sehr gering, so ist eine Prognosis mala berechtigt. Auch für die schwersten Fälle dagegen wird sie ad meliorem vergens, wenn die Urinquantität sich mehrt, der Kranke sich weniger beängstigt fühlt, der Appetit sich hebt und die Pulscurve sich auch nur andeutungsweise der normalen

zu nähern anfängt. — Leider lässt sich in keinem Falle, der leicht anfängt, der Verlauf voraussehen. Vollkommen als abortiv begonnene Fälle können über Nacht die schwersten Symptome zeigen und ohne irgend erfindlichen äusseren Anlass schleunig zu Grunde gehen. In keinem Stadium des Beriberi ist eine Vorhersage über die Dauer der Krankheit möglich. Längst ausser Bett befindliche Reconvalescenten fallen beim leisesten Diätfehler oder einer Witterungsveränderung wieder zurück, unterliegen noch einmal den schwersten Anfällen und erleben die gesündere Jahreszeit nur, um mit Eintritt der feuchten Saison auf die Höhe der Krankheit zu kommen und der letzteren endlich — also nach jahrelangem Kranksein — zu unterliegen.[26])

Behandlung. Die Empfehlung von Specificis gegen Beriberi (Chinin. Digitalis, Ammoniakpräparate, Strychnin, Arsenik[129]), Amara, Liq. ferri citrici und andere Eisenpräparate[24]), Jalape, Scammonium, Alkohol und andere Excitantia) beruht auf Illusion. Ueber die Folgen der Anregung kräftiger Diaphorese durch subcutane Pilocarpinanwendung, welche der Verfasser dieses Artikels bei seinen Beriberikranken noch nicht anwenden konnte, aber im Jahre 1878 dringend empfohlen hat, sind die Acten noch nicht geschlossen. Miura versuchte[125]) eine bessere Begründung und schärfere Indicationsstellung für den Aderlass bei sonst hoffnungslosen Beriberikranken, wie er von Anderson, Bälz, Scheube und einigen Anderen als ultima ratio empfohlen worden war. Man soll, wie Miura hervorhebt, mit der Blutentziehung die Faradisation, beziehungsweise Galvanisation der Nervi phrenici gleich verbinden. Einstweilen verdient ein sogleich zu skizzirendes symptomatisches Verfahren das relativ grösste Vertrauen. Im Stadium der beginnenden Gleichgewichtsstörung verordne man Ruhe, Innehalten der horizontalen Lage, viel Schlaf in wohlgelüfteten Räumen, leicht assimilirbare Diät (Beefsteak, Fleischextract, geschabtes Fleisch, Milch, eingeweichtes Brot, Butter) bei Vermeidung excitirender Speisen und Getränke; Chinin in seltenen und kleinen Dosen als Tonicum.[26]) — Im Stadium des stärker auftretenden Hydrops und der ersten Rückenmarkssymptome: Activen oder passiven Wechsel der Lage (mit Rücksicht auf die Verhältnisse im Spinalcanale); Versuche, die Diaphorese anzuregen. Aehnliche Diät wie im Vorstadium mit Zusatz von etwas starkem Wein; Regelung der Defäcation durch Ausgiessungen des Darmes mit lauwarmem Wasser. Digitalis in kleinen Dosen. — Bei stark ausgebildetem Hydrops und mässig verminderter Urinsecretion: Punctionen des Ascites, des Hydrothorax und bei Bedürfniss auch stärkerer Hautödeme. Häufigere Darreichung tonischer Mittel (Wein, Chinin, Digitalis) bei Verschonung des Magens mit einer sogenannten kräftigen Diät, da in diesem Stadium durch fast nichts assimilirt wird. — Bei ganz darniederliegender Harnsecretion und drohendsten Circulationssymptomen sind alle Diaphoretica, Diuretica und Excitantien ohne Wirkung. Chinin-, Campher- und Aetherinjectionen nützen ebenso wenig wie Wein oder Digitalis innerlich. Diuretine wurde zur Erfüllung dieser Indication ganz neuerdings geprüft, aber ebenfalls nicht empfohlen.[136]) Findet man stärkere hydropische Ansammlungen, besonders Hydrothorax, so lässt sich durch Punctionen noch in diesem gefährlichsten Stadium Wandel schaffen. Sind die Oedeme gleichmässig verbreitet, die Herzkraft sehr gesunken, so gehen diese Kranken rettungslos zu Grunde.[26]) — Im Stadium der wieder eingetretenen Regelung der Harnsecretion und des Schwindens der Oedeme: Ueberwachung des meistens unmässigen Appetites und Durstes. Viel Schlaf, roborirende Diät, Darreichung von Wein und Bier. Gleichmässige Erwärmung des Körpers. — Endlich im Stadium der allmäligen Körperzunahme: Fortsetzung der erwähnten *Diät mit besonderer* Berücksichtigung der Darmverhältnisse. Chinin als

Tonicum, Wein und Bier reichlich; Antrieb zu gymnastischen Bewegungen mit gleichzeitiger täglicher Faradisation der Oberschenkel und Oberarme. Noch neuerdings wird der Chinintherapie dringend das Wort geredet. So behandelte GLOGNER in Samarang einen Beriberikranken Monate lang damit (täglich 1.0) und konnte sowohl in Bezug auf die Sterblichkeit, als hinsichtlich der schnelleren Erholung sehr bestechende Ergebnisse melden.[128]

Andere neuere Autoren mussten nach ihren Erfahrungen von jeder sanguinischen Hoffnung auf Medicamente zurückkommen. Eine ausgeprägte Skepsis findet sich bei WEINTRAUB.[88] Die Reis-, Fisch- und Malariatheorie wird ablehnend besprochen, die Beriberi auf Schiffen durch Einschleppung erklärt, psychische Ueberspannung und Depression gebührend gewürdigt. Vom therapeutischen Gesichtspunkte aus verwirft er alle empfohlenen Arzneimittel; die Evacuation nach Gebirgsorten befürwortet er als »Entfernung des Beriberikranken aus dem Sitze des Infectionsherdes«. Hiernach hält er auch die Prophylaxe neben dem Ortswechsel in Form von Absonderung, Vermeidung der psychischen Depressionen, Beachtung der ersten Krankheitserscheinungen, für die wirksamste Therapie.

Es begreift sich leicht, dass in noch entschiedenerer Weise diejenigen Autoren eine antiinfectiöse Therapie befürworten, welche von der Verschleppbarkeit — wenn nicht von der directen persönlichen Uebertragungsfähigkeit — der Beriberimikroben in dem Masse durchdrungen sind, wie die mit ihren Untersuchungen im Vordergrunde stehenden niederländischen Forscher.[103] Zufolge einer von PEKELHARING aufgestellten Uebersicht, betreffend die Zahl der Beriberierkrankungen in Atjeh im Jahre 1887 gegenüber denen des Vorjahres ist ein sehr beträchtlicher Rückgang der Krankenziffern unverkennbar. Es wurden zunächst die Truppen und die Gefängnissinsassen der Colonie in's Auge gefasst, und in sämmtlichen Monaten des Jahres 1887 eine Minderheit von circa 50% bei den Soldaten und eine noch grössere bei den Zwangsarbeitern, schon was die Morbidität betrifft, constatirt. Die Mortalität sank von 303 Beriberitodten des Jahres 1886 auf 85 im Jahre 1887, obwohl die Kopfstärke der Truppentheile nicht ab-, sondern sogar etwas zunahm. Auch wurde die Sterblichkeitsberechnung im Jahre 1887 strenger geführt als vorher, wo oft auf die Todesfälle der Evacuirten nicht die genügende Rücksicht genommen worden ist. Da nicht nur die Besserung der Zustände an sich unbestreitbar ist, sondern auch eine plötzliche Wendung derselben, so macht PEKELHARING zur Erklärung der letzteren, die mit seinen Vorschlägen zur Desinficirung der Wohn- und Krankenräume (von Beginn 1887) zusammenfiel, natürlich diese sanitäre Massregel geltend. Was die Verwerthung der Ergebnisse bei den Gefangenen anlangt, so darf bei diesen der wichtige Umstand nicht ausser Betracht gelassen werden, dass ein grosser Theil derselben bereits beriberikrank ist oder noch öfter Beriberianfälle durchgemacht hat, bevor die Ueberführung nach Atjeh erfolgte. Aber eine Verbesserung der Morbiditätsverhältnisse wie der Sterblichkeit ist auch bei dieser Kategorie nach Einführung der Desinfection nicht in Abrede zu stellen.

Neben diesen Erfolgen der auf die bacilläre Theorie gegründeten Behandlungsweisen fehlt es aber auch heute noch nicht an solchen, welche unter Berücksichtigung der alimentären Verhältnisse gewonnen wurden — und zwar wiederum in Japan. Der dortige Surgeongeneral TAKAKI hat ganz besonderen Werth darauf gelegt, den Antheil, welchen die Ernährungseigenthümlichkeiten der Japaner an der Entstehung der Kak-ke haben, zu ermitteln und zunächst sein Augenmerk auf die an Bord von japanischen Schiffen zu machenden Erfahrungen gelenkt. Auf dem Schleppschiff Riujio, welches von Yedo nach Neuseeland 272 Tage unterwegs war, kamen unter der 276 Köpfe betragenden Besatzung im Ganzen 169 Beriberifälle (mit

25 +) vor. Jedesmal, so oft die Nahrung stickstoffhaltige Ernährungsmittel in günstigerem Verhältniss aufwies, trat die Krankheit zurück. Ein ähnliches Experiment bot die 287tägige Reise des Cadettenschiffes Tsukuba insofern dar, als nur diejenigen jungen Leute auf ihm an Beriberi erkrankten, welche einen Hauptbestandtheil der stickstoffhaltigen Nährstoffe, die condensirte Milch, zu geniessen ausser Stande waren. Auch aus anderen vergleichend statistischen Tafeln, die sich auf die Marinegefängnisse beziehen, vermochte TAKAKI weitere Belege für seine Anschauung zu entnehmen. Wie die Summen der Krankheitsanfälle sich an der Zahl verminderte, so nahm aber auch die Zahl der Verpflegungstage und die Dauer der Reconvalescenz ab, wenn für die Kak-ke-Kranken in den Hospitälern eine stickstoffreiche Extradiät eingeführt wurde. In einer dieser Tafeln sank der Antheil der Kak-ke an sämmtlichen Erkrankungsformen unter dem abgeänderten Regime von 27,30% auf 0,59%. Auch auf eine Reihe anderer Krankheitsgruppen übte die verbesserte Diät, wenn auch nicht in solchem Masse, einen wesentlich bessernden Einfluss aus; so besonders auf die Leiden der Verdauungsorgane.[105])

Von ganz besonderem Vortheile in jedem Stadium des Beriberi erweist sich die Massregel, den Kranken seinen Aufenthaltsort wechseln zu lassen, ihn in Hospitälern unterzubringen, welche ihre Lage an sonnigen, wohlventilirten Bergabhängen haben. Fälle, die eben in der Entwicklung begriffen sind, werden dadurch zu abortiven, bereits ausgebildete nehmen eine günstige Wendung, in der Reconvalescenz begriffene Kranke erlangen unerwartet schnell ihre Gesundheit wieder. Die holländische Regierung hat in ihren Besitzungen auf Java mit dieser Massregel seit einer Reihe von Jahren die bemerkenswerthesten Erfolge gehabt; auch in Japan steht Luftveränderung gegen Beriberi mit Recht in grossem Ansehen. Nicht weniger bedeutungsvoll sind die Erfahrungen, welche (nach VAN LEENT[38]) neuerdings die holländischen Aerzte während des atchinesischen Krieges mit der praktischen Anwendung der Ernährungstheorie gemacht haben. Von dem Momente ab, da man auch den eingeborenen Soldaten Albuminate, Fette und gleichzeitig Kohlehydrate reichlich darbot, änderten sich die Erkrankungs- und Sterblichkeitsprocente auch unter diesen total. In der aus Europäern und Eingeborenen zusammengesetzten Armee der Sundainseln erkrankten an Beriberi:

	Europäer:	Inländer:
1870	0,47% († 0,03%)	20,62% († 2,0%)
1871	0,24 » († 0,04 »)	24,7 » († 3,1 »)
1872	0,81 » († 0,04 »)	26 » († 2,3 »)
1873 (Atchinkrieg).	0,88 » († 0,— »)	60,4 » († 2,6 »)

Jetzt fand eine Aufbesserung der Rationen statt und es erkrankten im Jahre:

(Atchinkrieg)	Europäer:	Eingeborene:
1874	0,07% († 0)	7,06% († 0,5%)
1875	0,36 » († 0)	14,28 » († 1,3 »)
1876	0,04 » († 0)	16,8 » († 1,3 »)

Nunmehr wird auch für die Eingeborenen die volle europäische Ration eingeführt. Der Erfolg war: 1877 (Atchinkrieg) erkrankten 0,28% Europäer (darunter krank und † 3 als Europäer geführte Neger); Eingeborene erkrankten 11,19% († 0,47%).

Nach den jüngsten Berichten[132]) endlich ist es dem Generaldirector der japanischen Flotte geglückt, die Kak-ke aus den Krankheitsregistern der Marine nahezu völlig zu eliminiren. 1884 wurde das Speisereglement zu Gunsten sickstoffhaltiger Nahrungsmittel, die reichlich verabfolgt werden sollten, völlig umgestaltet. Es handelte sich hauptsächlich um die Aufnahme von Fleisch, Milch, stickstoffhaltigen Körnerfrüchten in die Speiserollen und wesentliche Verminderungen der Reisportionen. Damals kehrte ein

Kriegsschiff, das noch mit dem alten Speiseregime ausgelaufen war, von Südamerika mit 160 Kak-ke-Kranken auf 350 Köpfe Bemannung — nach einer 271tägigen Fahrt — zurück. Ein gleich grosses und gleich stark bemanntes, aber unter die neue Speiserolle gestelltes Fahrzeug brachte von einer gleich langen Fahrt nur 16 (den zehnten Theil) Kak-ke-Kranke heim. 1872 gab es noch in der ganzen Marinemannschaft auf 4700 Köpfe 1900, — 1884 dagegen 100, — 1885 nur 41 Beriberikranke. Nicht ganz so hervortretend stellt sich die Besserung auch der übrigen Bevölkerungsclassen heraus, wenn 1882 noch total 12.000, 1885 (unter dem Eindruck des Beispiels der Flotte) nur 6000 Beriberikranke — und seitdem stetig abnehmende Ziffern ermittelt wurden.

Literatur: [In Aug. Hirsch' »Geographischer Pathologie« (2. Aufl. II, pag. 399—425) findet sich die ältere Beriberi-Literatur in aller wünschenswerthen Vollständigkeit. Die neueren Schriften sind hierunter chronologisch aufgeführt; zunächst die von 1860 bis Ende der Siebenziger-Jahre erschienenen unter Auswahl der massgebendsten Publicationen. Von 1879 ab sind die Jahrgänge des Erscheinens markirt und auch die kleineren Mittheilungen möglichst berücksichtigt worden.] — [1]) Friedel, Beitrag zur Kenntniss des Klimas und der Krankheiten Ostasiens, gesammelt auf der preussischen Expedition in den Jahren 1860 bis 1862. — [2]) Hamilton (of Silvertonhill), Beriberi. Gen. Tijd. voor Nederld. Ind. VII, pag. 192. — [3]) u. [4]) Bernelot Moens, Beriberi. Ebenda, pag. 366. — [5]) A. E. Neeb, Ebenda, pag. 16, 133. — [6]) Thepass, Ebenda. VIII, pag. 354. — [7]) Beriberi, Casuistik aus den Hospitälern von Macassar, Djambi und Wetterreden. Ebenda, pag. 472, 476, 490. — [8]) Van Overbeck de Meijer, Beriberi. Soerabaya, Gebr. Gimberg & Co. 1864. — [9]) C. F. A. Schneyder, Beriberi. Soerabaya, Gebr. Gimberg & Co. 1864. — [10]) Pompe van Meerdervort, Gen. Tijd. voor Nederld. Ind. (I, IV, VII), IX, pag. 536, X, pag. 510. — [11]) Eisinger (in Telok-Betong), Ebenda. IX, pag. 817. — [12]) Kappen, Beriberi auf Banka. Ebenda. X, pag. 510. — [13]) Le Roy de Méricourt, Le Béribéri n'est pas une maladie exclusivement propre à l'Inde; elle s'observe aux Antilles et au Brésil. Arch. de méd. nav. Août, 1867. — [14]) Richard, Épidemie de Béribéri au bord du navire d'émigration le Jaques-Coeur. Thèse. Montpellier 1867. — [15]) Le Pique, Gen. Tijd. voor Nederld. Ind. XI, pag. 1. — [16]) De Jongh, Ebenda, pag. 325. — [17]) Praeger, Recherches sur la nature du Béribéri. Gen. Tijd. voor de Zeemacht, Nr. 1. (Uebers. im Arch. de méd. nav. October-December 1870.) — [18]) Swaving, Beriberi. Gen. Tijd. voor Nederld. Ind. XIV, pag. 49. — [19]) A. Vinson, Du »Barbiers« et du »Béribéri«. L'Union méd. 1870, Nr. 14. — [20]) Déchambre, Des rapports de scorbut avec le béribéri. Arch. de méd. nav. XV, pag. 460. — [21]) Roe, Remarks on the disease from which the detachement »Ceylon Rifles«, stationed at Labuan suffered during the year 1869. Army med. rep. XI, pag. 312. — [22]) Barry, Dasselbe Thema. Army med. rep. XII, pag. 490. — [23]) De Silva Lima, Essai sur le béribéri du Brésil. Bahia 1872 (Auszug in Gaz. méd. de Paris, Nr. 51). — [24]) Th. Hoffmann, Die japanische Kak-ke. Mitth. d. deutschen Gesellsch. f. Natur- und Völkerkunde Ostasiens. 1874, Heft 2. — [25]) Ullersperger, Monatsbl. f. Statistik. Febr. 1874. Sodré Pereira. Mémoire sur le béribéri, précédé d'une introduction de Chas. Mauriac. Paris 1874. — [26]) A. Wernich, Klinische Untersuchungen über die japanische Varietät der Beriberikrankheit. Virchow's Archiv. LXXI, pag. 290. — [27]) Maget, Beriberi in Japan. Arch. de méd. nav. Mai 1877. — [28]) A. Wernich, Ueber die Beziehungen zwischen sogenannter perniciöser Anämie und Beriberikrankheit. Deutsches Arch. f. klin Med. XXI, pag. 108. — [29]) J. Betoldi, Il beriberi osservato nella provincia di San Paolo nel Bresile. Annali d'igiene, pag. 243. — [30]) A. Wernich, Beriberi als Nationalkrankheit der Japaner. Geographisch-medicinische Studien nach den Erlebnissen einer Reise um die Erde. Berlin 1878, pag. 177—195. — **1879:** [31]) Lodewijks, Hypertrophie en degeneratie van het hart bij Beriberi. Gen. Tijd. voor Nederld. Ind. XVIII, pag. 17. — [32]) Van Leent, Ueber Beriberi. Allg. Wiener med. Ztg. Nr. 41, pag. 43 ff. — [33]) H. Schütte, Le béribéri considéré comme anémie pernicieuse secondaire. Thèse. Analyse et commentaire du docteur van Leent. Arch. de méd. nav. Nr. 8 u. 9. — [34]) C. O. Gelpcke, Beriberi. Gen. Tijd. voor Nederld. Ind. Nieuve Serie. VIII, 5. Aufl. — [35]) A. van der Elst, Eenige beschouwingen over het opstel Beriberi van Dr. Gelpcke. Ibid. IX, 1.—3. Aufl. — [36]) Laboulbène, Un cas de béribéri. Gaz. des hôp. Nr. 26—27. — [37]) A. Hemeury, Études sur le béribéri. Thèse. Paris. — **1880:** [38]) van Leent, Mededelingen over Beriberi. Gen. Tijd. voor Nederld. Ind. XX, 5. u. 6. Outl. — [39]) Jos. Fayrer, Acute Oedema. Beriberi. Med. Times and Gaz. 12. Juni. — [40]) Beriberi in Calcutta. Lancet, March 20. — [41]) Beriberi. Brit. med. Journ. March 27. — [42]) Beriberi. Ibid. March 20 und Deutsche med. Wochenschrift, Nr. 15, pag. 199. — [43]) J. Rupert, Ueber Beriberi. Deutsches Arch. f. klin. Med. XXVII, pag. 95—110 und 449—519. — **1881:** [44]) Da Costa Alvarenga, Symptomatologie, nature et pathogénie du béribéri. Gaz. méd. de Paris. 27 Août. — [45]) C. Reclam, Ueber Beriberi. Gesundheit. Nr. 15. — [46]) B. Scheube, Beiträge zur Geschichte der Kak-ke. Mitth. d. deutschen Gesellsch. f. Natur- und Völkerkunde Ostasiens. Heft 24. — [47]) Tarissan, Essai sur le béribéri au Brésil. Thèse. Paris. — [48]) J. A. Lodewijks und L. Weiss, Bijdrage tot de Kenntniss der pathologischen Anatomie van Beriberi. — [49]) Beriberi. Lancet. 16. April. —

[50]) B. Simmons, Beriberi. Uebersetzt aus dem Englischen, Arch. de méd. nav. XXXV, pag. 257 und Gen. Tijd. voor Nederld. Ind. Nieuve Serie. X, 5. Aufl. (Auch Ref. in Med. Times and Gaz. 4. Juni.) — [51]) Beriberi. The med. Record. Nr. 9. — [52]) A. Davidson, Acute anaemia dropsy; an epidemic disease recently observed in Mauritius and India. Edinburgh med. Journ. August. — [53]) Pellereau, Note sur une maladie encore mal definie observée à l'île Maurice en 1878—1879. Arch. de méd. nav. XXXV, pag. 298. — [54]) E. Baelz, Ueber das Verhältniss der multiplen peripherischen Neuritis zur Beriberi (Panneuritis endemica). Zeitschr. f. klin. Med. IV, pag. 616. — [55]) P. Pereira, Estudo sobre à etiologia e a natura de Beriberi. Gaz. méd. da Bahia. Uebersetzt in Med. Times and Gaz. 14. Januar. — **1882:** [56]) B. Feris, Étude sur la nature du béribéri. Arch. de méd. nav. Août. — [57]) B. Scheube, Die japanische Kak-ke (Beriberi). Arch. f. klin. Med. XXXI—XXXII. (Separat-Abdruck.) — [58]) H. Erni, Beriberi, perniciöse Anämie und Eingeweidewürmer. Gen. Tijd. voor Nederld. Ind. XXII, 2. Aufl. — [59]) W. Stammeshaus, Over het voorkomen van anchylostomum duodenale (dochmius duodenalis) in de darmen von Beriberi en andere lijken. Ibid. — **1883:** [60]) F. Schneider, Beriberi. Gen. Tijd. voor Nederld. Ind. Nieuve Serie. XII, pag. 4. — [61]) Pasteur, Ueber Beriberi. Bayer. ärztl. Intelligenzbl. Nr. 23 u. 24. — [62]) M. S. Philip, Contribution à l'étude du béribéri chez les Annamites. Thèse. Paris. — [63]) H. Erni, Eene Beriberi-Epidemie of Sumatra. — [64]) B. Scheube, Weitere Beiträge zur pathologischen Anatomie und Histologie der Beriberi (Kak-ke). Virchow's Archiv. XCV, pag. 146. — [65]) E. Treille, Un cas de béribéri; examen microscopique de la moelle. Arch. de méd. nav. Août. — [66]) H. Burel, Étude sur l'étiologie et la pathogénie du béribéri. Thèse. Paris. — [67]) P. Marie, Lathyrisme et béribéri. Progrès méd. Nr. 43. — [68]) A. Proust, Du lathyrisme médullaire spasmodique. Bull. de l'Acad. de méd. Nr. 27, 28, 29. — [69]) B. Feris, Myxoedème et béribéri ou hydroparésie névrovasculaire. Gaz. hebdom. de méd. et de chir. Nr. 23. — [70]) J. C. T. Schepfer, Eenige opmerkingen naar aanleiding van het opsteel »Beriberi, pernicieuse anaemie und Eingeweidewürmer« van H. Erni. Gen. Tijd. voor Nederld. Ind. Nieuve Serie. XII, pag. 23. — [71]) E. H. Enders, Leprosy and Beriberi. Philadelphia med. and Surg. Rep. 25. August. — **1884:** [72]) Koeniger, Beriberi auf Manila. Virchow's Archiv f. klin. Med. XXXIV, pag. 419. — [73]) J. B. de Lacerda, Étiologie et developpement génésique du béribéri. Paris. — [74]) Norman Chevers, Beriberi fever. Brit. med. Journ. 5. April. — [75]) J. B. de Lacerda, Le microorganisme du béribéri. Lyon méd. Nr. 10. Auch in Bull. de l'Acad. de méd. Nr. 5. — [76]) Gayet, Du béribéri. Arch. de méd. nav. Septembre, Octobre. — [77]) Gries, Kak-ke (Béribéri) du Japon par le Dr. E. Baelz. Ibid. Avril. — [78]) H. Erni, Nog eens Beriberi. Gen. Tijd. voor Nederld. Ind. XXIV, 3. — **1885:** [79]) Mac Mullen (Auckland Hospital. New-Zealand), Five cases of Beriberi. The Brit. med. Journ. 21. Nov. — [80]) Mansanori Ogata, Untersuchungen über die Aetiologie der Kak-ke. Bayer. ärztl. Intelligenzbl. Nr. 47. — **1886:** [81]) de Lacerda, The etiology of beriberi. Ref. in The Lancet. 13. Febr. — [82]) F. J. Cornelissen, Beriberi. Weekbl. van het Nederld. Tijd. voor Gen. Nr. 46. — [83]) Jules Bosse, Étude comparative du béribéri et du Scorbut, surtout au point de vue de la pathologie exotique. Lyon méd. Nr. 41. — [84]) H. Erni, Trichocephalus dispar. Ein Beitrag zur Beriberifrage. Berliner klin. Wochenschr. Nr. 37. — [85]) E. C. Séguin, Notes on three cases of tropical beriberi and on some analogous indigenous cases of multiple neuritis. Amer. med. News. 18. December. — [86]) M. Reaucar, Eleuthère, Le béribéri à Poulo-Condor. Thèse de Paris. — [87]) M. Horace Lane, Beriberi in Brazil. Boston med. and surg. Journ. 30. September. — **1887:** [88]) K. Weintraub, Ueber Beriberi. Wiener med. Wochenschr. Nr. 23—26, 28—30, 33, 34, 37, 41, 42, 43, 44. — [89]) M. Barella, Du béribéri; Rapport présenté à l'Académie (Belgique) sur une communication adressée à S. M. le Roi des Belges par M. Louis van den Driessche à Padang (Sumatra). Bull. de l'Acad. de méd. Belgique. Nr. 6. — [90]) C. A. Pekelharing, Beriberi. Weekbl. van het Nederld. Tijd. voor Gen. 10. September. — [91]) C. A. Pekelharing und C. Winkler, Mittheilungen über die Beriberi. Deutsche med. Wochenschr. Nr. 39. — [92]) C. A. Pekelharing, De Beriberi in Atjeh. Weekbl. van het Nederld. Tijd. voor Gen. 18. Juni. — [93]) Kak-ke, or Japanese Beriberi. The Lancet. 23. Juli und 30. Juli. (Referat.) — [94]) J. W. F. J. van Eecke, Mededeelingen uit het beriberi Gesticht te Buitenzorg. Gen. Tijd. voor Nederld. Ind. XXVII, Nr. 1. — [95]) W. R. Kynsey, Report on anaemia or beriberi of Ceylon. Brit. med. Journ. 15. October. — [96]) Will. Slater and Ths. Oliver, Notes on an outbreak of beriberi on the chines transportship Too-Nan, stationed at New-Castle-on-Tyne. The Lancet. 23. Juli. — [97]) Roosevelt, J. West, A short study of beriberi: with a report of cases observed in Bellevue Hospital. The med. Record. 19. Februar. — [98]) B. Simmons, The alleged cases of beriberi in New-York. The New-York med. Record. 9. Juli. — [99]) Beriberi and anchylostomasis. The Lancet. 22. October. — [100]) H. J. Pomroy, A case of beriberi. Boston med. and surg. Journ. 30. Juni. — [101]) E. C. Séguin, Notes on three cases of tropical beriberi and on some analogous indigenous cases of multiple neuritis. The Philadelphia med. and surg. Rep. 15. Januar. — [102]) Fr. C. Shattuck, Beriberi. Amer. med. News. 8. Januar und Boston med. and surg. Journ. 14. April. — **1888:** [103]) C. A. Pekelharing et C. Winkler, Recherches sur la nature et la cause du béribéri et sur les moyens de le combattre, faites par ordre du gouvernement néerlandais. Monogr. Utrecht. De Loop der beriberi in Atjeh in de Jaren 1886 en 1887. Weekbl. van het Nederld. Tijd. voor. Gen. Nr. 13. — [104]) Miura, Beiträge zur pathologischen Anatomie der Kak-ke. Virchow's Archiv. CXI, pag. 361. — [105]) Miura, Beiträge zur Pathologie der Kak-ke. Virchow's Archiv. XIV,

pag. 341 und pag. 385. — [106]) P. Gueit, Essai de pathologie ethnique. Le Kak-ke japonais. Arch. de méd. nav. Decembre. — [107]) Ch. H. Ali Cohen, Het ontstaan van varieteiten by Bakterien, inzonderheid by den Beriberimikrococcus. Weekbl. van het Nederld. Tijd. voor Gen. Nr. 8. — [108]) Blok, Jets over de Hartsymptomen bij Beriberi. Gen. Tijd. voor Nederld. Ind. XXVIII, 3. — [109]) Springthorpe, Notes on some cases of Beriberi. Australian med. Journ. 15. March. — [110]) Eijkman, Over de resultaten van het elektrisch onderzoek bij beriberi. Gen. Tijd. voor Nederld. Ind. XXVIII, 3. Aufl. — **1889:** [111]) C. A. Pekelharing en C. Winkler, Onderzoek naar den aard en de oorzaak der Beriberi en de middeelen om de ziekte te bestrijden. Ingestellt op last der Regeering. Utrecht 1888. Nederld. Tijd. Nr. 11. Lancet. 11. Mai. — [112]) M. Miura, Zur Aetiologie der Kak-ke. Virchow's Archiv. CXV, pag. 355. — [113]) M. Miura, Nachtrag zur Pathologie der Kak-ke. Ebenda. CXVII, pag. 159. — [114]) W. A. Morris, On Beriberi. Lancet. 11. Mai. — [115]) H. J. Kessler, Veranderingen in den fundus oculi bij Beriberi. Gen. Tijd. voor Nederld. Ind. XXIX, 4. — [116]) Max Fiebig, Ueber Beriberi. Wiener med. Wochenschr. Nr. 42, 43, 44. — [117]) Max Fiebig, Geschichte und Kritik der bakteriologischen Erforschung der Beriberikrankheit. Gen. Tijd. voor Nederld. Ind. XXIX, 2 en 3. — **1890:** [118]) Max Fiebig, Zur Geschichte der Beriberikrankheit. Gen. Tijd. voor Nederld. Ind. XXX, 1. u. 2. Aufl. — [119]) Max Fiebig, Beriberi onder de Dessabevolking en Nederld. Ind. Een Bijdrag tot de aetiologie der genoemde ziekte. XXX, 4. und 5. Aufl. — [120]) P. Sonsino, Ankylostomiasis and Beriberi. Lancet. 22. Februar. — [121]) F. Grimm, Ueber Kak-ke (Beriberi) auf Hokkaido (Yesso). Deutsche med. Wochenschr. Nr. 43. — [122]) W. S. Birge, Cases of Beriberi, occurring in the provincetown grand bank fishing fleet. — [123]) C. O. Gelpcke, Ein Beitrag zur Bestreitung der Beriberi. Gen. Tijd. voor Nederld. Ind. XXX, 1. u. 2. Aufl. — **1891:** [124]) M. Miura, Nachträge zur Pathologie der Kak-ke. Virchow's Archiv. CXXIII, pag. 280. — [125]) M. Miura, Die Blutentziehung bei schweren Kak-ke-Patienten. Ebenda. CXXIV, pag. 382. — [126]) Pekelharing (Referat) und [127]) Wernich (Correferat) über Beriberi. Verhandl. d. X. internat. med. Congr. V, 16. Abtheil. — [128]) H. J. Kessler, Pathologisch-anatomisch onderzoek van de bij Beriberi voorkomende veranderingen in het netvlies. Weekbl. Nederld. Tijd. Nr. 7. — [129]) R. Percy Crandall, Clinical notes on five cases of beriberi. New-York Record. 10. October. (Heilerfolge von Arsenik, Sublimat, Massage?) — [130]) James H. Walker, Two cases of Beriberi associated with distoma crassum, Anchylostoma duodenale and other parasites. — **1892:** [131]) W. Leopold, Zur Pathogenese des Beriberi. Aus dem pathologischen Institut der Universität Montevideo. Berliner klin. Wochenschr. Nr. 4. — [132]) Beriberi in the Japanese navy. Boston Journ. 15. September. — **1893:** [133]) S. Albert Ashead, Investigation of the outbreak of Beriberi on board the bark »Pax« from Ceylon with a cargo of graphite. Med. News. 12. August. — [134]) Zwaardemaker en Dr. Kraft, Over de Reconvalescentie van Beriberi. Weekbl. van het Nederld. Tijd. voor Gen. 14. October. — [135]) Max F. Simon, The causes of death in beriberi. Lancet. March 4. — [136]) R. A. J. Snethlage, Lets over diuretine bij Beriberi. Gen. Tijd. voor Nederld. Ind. XXXII, Nr. 6. — [137]) Max Glogner, Die Stellung der Beriberi unter den Infectionskrankheiten. Virchow's Archiv. CXXXII, Heft 1. — [138]) Max Glogner, Das nämliche Thema in »Locomotief«. Batavia 1893.

Wernich

Beringerbad bei Suderode am Harz, unweit von Alexisbad, 173 Meter hoch, in herrlicher, durch steile Berge geschützter Gegend, hat eine Soole mit 2,7% Gehalt an festen Bestandtheilen, darunter 1,1% Chlornatrium, welche zum Trinken und Baden benutzt wird. Die Badesoole wird auch mit Stassfurter Salz oder Kreuznacher Mutterlauge verstärkt. Suderode ist mit seinen hübschen Anlagen als Ausgangspunkt für Wanderungen durch die schönsten Partien des Unterharzes eine der beliebtesten Sommerstationen Deutschlands geworden.

Kisch.

Berka, zwei Fahrstunden von der Eisenbahnstation Weimar, 250 Meter hoch, in einem weiten, von bewaldeten Hügeln eingeschlossenen Thalkessel gelegen, ist eine beliebte deutsche Sommerfrische mit Fichtennadelbädern, Fichtennadeldampfbädern, Moorbädern und einer Eisenquelle, welche letztere 0,04 Eisen in 1000 Theilen Wasser enthält. Die Lage des Städtchens ist sehr geschützt, von mit Laubholz bedeckten Hügeln umgeben; nur nach Westen tritt der Höhenzug zurück. Dieser freie Zutritt des Westwindes und die üppige Vegetation erhöhen den Feuchtigkeitsgehalt der Luft und mässigen die Schwankungen in der Tagestemperatur. Bei Reizzuständen der Lunge, chronisch-entzündlichen Infiltrationen, chronischen Katarrhen der Larynx- und Bronchialschleimhaut, asthmatischen Beschwerden wird das »milde Klima« Berkas gerühmt. Die grossherzoglichen Badeanstalten bestehen ausser dem neuen Sandbadehaus und dem Kaltwasserbad aus noch zwei Badehäusern.

In die nahen Wälder führen gut gepflegte, mit Ruhebänken versehene Fusswege.

Literatur: Willrich, Bad Berka bei Weimar. 1888. *Kisch.*

Berneck, Curort in Bayern (Oberfranken); Fichtennadelbäder, Kräuter- und Molkencuren.

Bernhardin (St.), Dorf im Misoxthale, Canton Graubünden, 1626 Meter ü. M., mit Eisensäuerling ohne Bad. *(B. M. L.) J. B.*

Bernières (les Bains), kleines französisches Canal-Seebad an der Seinebai, Departement Calvados, mit gutem Strande. *Edm. Fr.*

Bernstein, Agtstein, Succinum, Electrum, Ambra flava. Bekanntes fossiles Harz von Pinites succinifer Goepp. und verwandten ausgestorbenen Coniferen, in verschiedenen Gegenden der Erde, in grösster Häufigkeit aber an den Küsten von Dänemark, Schleswig-Holstein und Preussen (von Stralsund bis Memel) gewonnen, und zwar theils aus dem Meere aufgefischt (Seebernstein), theils ausgegraben (Landbernstein). Kommt in nach Grösse und Form verschiedenen, an den Kanten und Ecken abgerundeten, nicht selten mit Einschlüssen mannigfacher Art versehenen Stücken vor, ist honiggelb, in's Weissliche oder in's Bräunliche bis Schwärzliche gehend, in verschiedenen Graden der Durchsichtigkeit, häufig milchig-trübe bis undurchsichtig, mit muschliger, fettglänzender Bruchfläche, geruch- und geschmacklos; er besitzt eine Härte von 2—$2^1/_2$ und ein specifisches Gewicht von 1—1,1, ist negativ elektrisch, brennt mit heller Flamme unter Verbreitung eines angenehmen aromatischen Geruches, schmilzt bei 287° unter Zersetzung in etwas Essigsäure haltendes Wasser, empyreumatisches Oel und Bernsteinsäure. In Wasser ist er unlöslich, in Alkohol, Aether, Terpentinöl nur theilweise, in anderen ätherischen und in fetten Oelen nur wenig löslich. Er enthält neben etwas ätherischem Oel zwei verschiedene Harze, Bernsteinsäure (3 bis über 8%; am reichsten davon sind die als Bernsteinknochen bezeichneten undurchsichtigen weissen Stücke) und Succinin (Bernsteinbitumen), eine in Wasser, Alkohol, Aether, Alkalien etc. unlösliche gelbe Masse, welche den grössten Theil des Bernsteins, 85—90%, bildet und beim Schmelzen desselben in das in Alkohol und Terpentinöl lösliche, technisch verwerthete Bernsteincolophonium verwandelt wird.

Die gegenwärtige Anwendung des Bernsteins in der Medicin beschränkt sich auf die als Räucherungsmittel, als Zuthat zu Räucherspecies, sowie zur Bereitung der nachstehend angeführten nicht mehr officinellen Präparate. Es dienen hierzu nur die kleinen unansehnlichen Bernsteinstücke, sowie die Abfälle von der kunstgemässen Verarbeitung des Bernsteins (Rasura Succini).

1. Bernsteinsäure, Acidum succinicum, Sal succini volatile. Durch trockene Destillation aus dem Bernstein gewonnen, gelbliche, nach Bernsteinöl riechende Krystallkrusten bildend, beim Erhitzen mit zum Husten reizenden Dämpfen vollkommen sich verflüchtigend; in 28 Theilen kaltem und in 2,2 Theilen heissem Wasser, leicht in Weingeist, sehr wenig in Aether und kaum in Terpentinöl löslich.

Die in entsprechender Weise (durch wiederholtes Auflösen in Aq. dest., Behandlung der Lösung mit Knochenkohle, Filtriren und Umkrystallisiren) rein dargestellte Säure, Acidum succinicum depuratum, ist vollkommen weiss, geruchlos, von saurem Geschmack und dürfte in ihrer physiologischen Wirkung sich an die anderen vegetabilischen Säuren anschliessen, während der oben beschriebenen officinellen, in Folge der Zubereitung mit etwas empyreumatischem Oel verunreinigten Säure, hauptsächlich wohl von diesem abhängig, excitirende Wirkung zukommt; zugleich soll sie die Absonderung der Haut, der Nieren und Respirationsorgane befördern. Man gab sie früher als Antispasmodicum bei Hysterie, Epilepsie etc., als Excitans im Typhus, bei acuten Exanthemen, bei Lähmungen, bei Gicht und Rheumatismus etc., intern zu 0,1—0,5 p. d. in Pulver, Pillen und Solut.; jetzt ist sie fast ausser Gebrauch. Pharmaceutisch zur Bereitung des früher officinellen Liquor Ammonii succinici, Ammonium succinicum solutum (s. Ammoniumpräparate).

2. Das durch trockene Destillation aus dem Bernstein gewonnene rohe Bernsteinöl, Oleum Succini empyreumaticum, aus einem Gemenge von mehreren ölartigen Brenz-

producten mit etwas sogenanntem Bernsteincampher bestehend und eine dickliche dunkelbraune, scharf und brenzlich riechende, sauer reagirende Flüssigkeit darstellend, giebt durch wiederholte Destillation unter Zusatz von Wasser das früher officinelle gereinigte Bernsteinöl, Oleum Succini rectificatum. Dasselbe muss dünnflüssig, farblos oder gelblich sein und in 10—12 Theilen Weingeist löslich. Es wirkt örtlich reizend und in grossen Dosen genommen toxisch. Früher als Excitans und Antispasmodicum, bei Ohnmachten, Lähmungen etc. intern zu 5—10 gtt. p. d., extern als Riechmittel, zu Einreibungen bei rheumatischen und krampfhaften Zuständen, auch als Ohr- und Zahnmittel benutzt, jetzt fast nur in der Volksmedicin.

Das rohe Bernsteinöl giebt, mit Salpetersäure behandelt, eine orangegelbe harzartige Masse von eigenthümlichem Geruch, den man mit jenem des Moschus verglichen und daher dem Präparate den Namen Moschus artificialis gegeben hat. Dasselbe war früher, zumal in spirituöser Lösung (Tinctura Moschi artificialis) gleich dem Bisam benutzt. *Vogl.*

Bernsteinöl, Bernsteinsäure, s. Bernstein.

Bertillonage = identification anthropométrique ist der Name für ein anthropometrisches Verfahren, das von ALPHONSE BERTILLON (daher nach diesem seinen Erfinder so benannt) herrührt und den Zweck verfolgt, die Identität einer Person auf Grund anthropologischer Merkmale, die früher an ihr fixirt worden sind, nachzuweisen. In erster Linie ist diese Methode für criminalistische Zwecke bestimmt, insofern es gilt, durch sie die Persönlichkeit rückfälliger Verbrecher, die unter anderem Namen eingeliefert werden, festzustellen. Es ist aber klar, dass sich dieselbe auch für weitere Kreise nützlich erweisen muss, in socialer, juristischer, forensisch-medicinischer etc. Hinsicht, sobald es sich darum handelt, Zweifel über die Identität einer Person mit einer anderen Person zu beseitigen. Natürlich ist hierbei Vorbedingung, dass ein jeder Bürger sein Signalement polizeilich fixiren lässt. So empfiehlt es sich, an Stelle der bisher üblichen allgemeinen Ausdrücke auf Beglaubigungsschreiben, Urkunden, Reisepässen, Militärpapieren, Lebensversicherungsacten, Steckbriefen etc. das BERTILLON'sche System in Anwendung zu bringen. Für medicinisch-forensische Zwecke wird das Verfahren sich praktisch bewähren beim Aufgreifen eines Unbekannten (entwichenen Geisteskranken, vom Schlage Getroffenen, Bewusstlosen und Anderer mehr), beim Opfer eines Verbrechens, eines Selbstmörders, eines Verunglückten, beim Auffischen einer Leiche und Aehnlichem. Ganz besonders aber ist die Bertillonage zu verwerthen in Fällen, wo man bei der Feststellung einer Persönlichkeit auf einzelne Gliedmassen oder einen decapitirten Rumpf angewiesen ist, also bei Eisenbahnzusammenstössen, Explosionen, Ueberschwemmungen, nach einem Gefecht etc.

Das BERTILLON'sche Verfahren besteht in der Aufnahme bestimmter somatischer Merkmale, denen eine gewisse Constanz für das ganze Leben zukommt. Am besten eignen sich hierzu die Knochen, und im Besonderen solche, die durch Suturen oder unelastische Zwischenknorpel mit einander in Verbindung stehen und übrigens der Messung leicht zugänglich sind, also die Röhren- und Schädelknochen. Solche ganz zuverlässige Masse sind für BERTILLON: Die Länge und Breite des Kopfes, die Länge des linken Fusses, die Länge des linken Mittelfingers, des linken kleinen Fingers und des linken Vorderarmes. Weniger constant, aber immer noch innerhalb sehr geringer Grenzen schwankend, sind weiter die Höhe des gesammten Körpers, die des Oberkörpers, die Armspannweite, sowie die Höhe und Breite des linken Ohres. Referent möchte das letzte Merkmal ganz fallen lassen und dafür lieber die sogenannte Ohrhöhe (Projection des Scheitels auf die äussere Ohröffnung) substituiren, da es leicht einer raffinirten Person gelingen kann, durch Druck und Zug seinem Ohr andere Grössenverhältnisse zu geben.

Die angeführten 11 (beziehungsweise 10) Maasse genügen vollständig zu einer exacten Identification. So klein ihre Anzahl auch erscheinen mag, so ermöglichen sie doch nach MIESS' Berechnung die stattliche Anzahl von

177.147 Combinationen. Nimmt man ausserdem hinzu, dass BERTILLON noch 7 verschiedene Merkmale am Auge, die auf der Intensität und Pigmentation der Iris beruhen, mit verwerthet, so steigt die Zahl der Möglichkeiten auf 1,240.029. Weiter werden die Beschaffenheit der Nase, der Haare des Kopfes und des Bartes, sowie der Farbe derselben, etwaige Narben, Muttermäler, Tätowirungen etc. bei dem Signalement registrirt, das schliesslich noch durch Hinzufügung zweier photographischer Aufnahmen (en face und en profil), sowie des Namens, Vornamens, Pseudonyms, des Alters etc. vervollständigt wird. Das BERTILLON'sche System, wie wir es soeben geschildert haben, liefert absolut sichere und präcise Resultate; denn nach Untersuchungen seines Erfinders finden sich unter 100.000 Individuen kaum 10, die annähernd gleiche Masszahlen aufweisen.

Das Instrumentarium zu den Messungen ist ein ziemlich einfaches; dasselbe besteht in einem Tasterzirkel, einem Stangen- (HÖLDER'schen) Zirkel, einem hölzernen Winkelmass mit Millimetereintheilung (alle drei Messgeräthe, um die Maasse am Kopfe, den Fingern und dem Arme zu nehmen), einem 50 Cm. hohen Holzsessel (zum Sitzen beim Messen der Sitzhöhe und zum Messen des Fusses), einem 1,19 Meter hohen Tischchen (zum Messen des Ellenbogens) und einer Wandbekleidung aus Holz (2,25 zu 2 Meter), die sowohl in der Verticalen graduirt ist und einen in dieser Richtung verschiebbaren Galgen besitzt (zum Nehmen der Körpergrösse), als auch in der horizontalen eine Millimetereintheilung, am besten sogenanntes Millimeterpapier unter Glasschutz, aufweist (für das Maass der Armspannweite). — Das Nehmen der Maasse muss in einer bestimmten Reihenfolge geschehen, um möglichst an Zeit zu sparen. Ueber die Einzelheiten bei der Messung vergl. BERTILLON, Identification und BUSCHAN, Die Bertillonage. Die Aufnahme des Signalements an einer Person erfordert gegen 7 Minuten; davon kommen 2 Minuten für die Aufnahme der Personalien, 3 für die Untersuchung einzelner Merkmale am Körper und 2 für die Messungen. Ein von ANFOSSO zu diesem Zwecke construirtes Tachyanthropometer soll die Aufnahme des ganzen anthropometrischen Signalements in 2—3 Minuten ermöglichen. — Die Resultate werden sogleich auf Messkarten, am besten mittelst vereinbarter Abkürzungen (der Zeitersparniss wegen) aufgezeichnet, die Karten selbst, nach einem bestimmten Principe sortirt, in Kästchen und diese wieder in Fächer vertheilt. Bei dem Sortiren bedient sich BERTILLON eines ingeniösen Verfahrens, das im Laufe der Jahre aus dem vorhandenen Material von selbst hervorgegangen ist und sich als recht praktisch erwiesen hat. Nehmen wir eine gegebene Anzahl von Messkarten an, so werden diese zunächst nach dem Geschlechte gesondert. Die Messkarten für das gleiche Geschlecht erfahren sodann eine Eintheilung nach der Länge des Kopfes in lange, mittelgrosse und kleine Köpfe, eine weitere Eintheilung nach der Breite desselben. Die Länge des linken Mittelfingers giebt weitere Unterrubriken ab, die, wenn man dann noch weiter die Länge des Vorderarmes, des kleinen Fingers und so fort zum Eintheilungsprincip macht, sich noch an Zahl vermehren lassen. Auf Grund dieser Vertheilung der Messkarten ist das Herausfinden einer Person, um ihre etwaige Identität mit einer früher gemessenen festzustellen, das Werk eines Augenblicks.

Einen weiteren Ausbau hat das anthropometrische Signalement durch den Bruder seines Erfinders, GEORGES BERTILLON, erfahren. Die Untersuchungen dieses Autors, denen das von A. BERTILLON aufgestellte und paradoxe anthropométique genannte Gesetz — der Coefficient, der dazu dient, um die Körpergrösse aus einem Körpertheil zu reconstruiren, muss mit der Länge desselben variiren; handelt es sich z. B. um eine sehr grosse Unterextremität, so muss man, um daraus die wahre Körpergrösse zu be-

kommen, die Länge der betreffenden Extremität mit einem niedrigeren Coefficienten multipliciren, als wenn diese kurz ist — zu Grunde liegt, den Nachweis für die Möglichkeit erbracht, gegebenen Falls aus den Kleidungsstücken einer Person (Schuh, Hut, Beinkleider, Rock, Handschuh) mit annähernder Sicherheit die betreffenden Knochenlängen zu berechnen.

Die Bertillonage hat trotz ihres kurzen Bestehens wegen ihres eminent grossen Nutzens bereits in verschiedenen Culturstaaten, und zwar von staatswegen, Eingang gefunden. Frankreich und seine Colonien sind vollständig in diesem Sinne organisirt: zu Paris, Lyon, Marseille befinden sich Centralstellen und in verschiedenen anderen Städten Nebeninstitute; das Bureau d'identification zu Paris erhält von sämmtlichen Messungen im Reiche Mittheilung. — In Russland (St. Petersburg und einigen wichtigen Centralstädten), Schweiz (Genf), Rumänien, ferner in den Vereinigten Staaten Nordamerikas und in Argentinien sind solche Institute nach dem Pariser Muster in Thätigkeit; in gleicher Weise lassen sich Belgien und England die baldige Einführung des Systems angelegen sein. Was Deutschland betrifft, so hat als Erster Miess die Strafanstalt Moabit bei Berlin mit demselben vertraut gemacht; ein Bericht über den Fortgang der Sache ist bisher noch nicht in die Oeffentlichkeit gedrungen. Die preussische Regierung verhält sich leider immer noch recht ablehnend gegen diese sich allenthalben bewährt habende Neuerung.

Die Kosten der Einrichtung eines Institutes für Identification anthropométrique belaufen sich nach der Berechnung Le Royer's (für Genf) auf annähernd 250 Francs, die jährlichen Betriebskosten (inclusive zwei Beamte, die dieses Amt als Nebenerwerb betreiben, 1000 Signalements mit doppelter Photographie) auf 1000—1200 Francs.

Die grosse Bedeutung der Bertillonage für das öffentliche Leben leuchtet ohne Weiteres ein. Einen Beweis für das gute Functioniren des Systems liefern die von der Pariser Polizeibehörde herausgegebenen Berichte über den Fortgang des service d'identification. Es wurden gemessen im Jahre:

1882 . .	225	Individuen,	davon	entlarvt	als	recidivirende	Verbrecher —
1883 . .	7.336	»	»	»	»	»	» 49
1884 . .	10.398	»	»	»	»	»	» 241
1885 . .	14.965	»	»	»	»	»	» 424
1886 . .	15.703	»	»	»	»	»	» 352
1887 . .	19.150	»	»	»	»	»	» 473
1888 . .	31.849	»	»	»	»	»	» 527
1889 . .	34.515	»	»	»	»	»	» 622
1890 . .	34.328	»	»	»	»	»	» 614
1891 . .	36.204	»	»	»	»	»	» 600

Es ist klar, dass, sobald das Bertillon'sche Verfahren (natürlich in einheitlicher Weise) sich internationalisirt haben wird, die eminent praktische Bedeutung desselben für das allgemeine Wohl noch deutlicher zu Tage treten muss.

Literatur: Das grundlegende Werk ist A. Bertillon, Instructions signalétiques; avec un album de 81 planches et un tableau chromatique des nuances de l'iris humain. Melun 1893. — Eine eingehende Darstellung der Methode hat Referent gegeben in Buschan, Identitätsfeststellungen an Verbrechern und ihr praktischer Werth für die Criminalistik. Centralbl. f. Nervenhk. 1893, Heft 8. — Weitere Bearbeitungen des Themas: Anfosso und Romiti, De la possibilité de faire servir la méthode et les instructions de l'anthropologie criminelle etc. Deux. congrès de l'anthrop. crimin. à Paris. 1890, pag. 205. — A. Bertillon, Notice sur la fonction du service d'identification de la préfecture de police etc. Paris 1889; La photographie judiciaire. Paris 1890. — G. Bertillon, De la reconstruction du signalement anthropométrique au moyen des vêtements. Paris-Lyon 1892; L'anthropologie judiciaire à Paris en 1889. Paris-Lyon 1890. — Le Royer, Notes sur l'identification anthropométrique. Revue pénal. suiss. 1892, Nr. 6. — Pernot, De l'anthropométrie au point de vue de l'identification du recidiviste. Lyon méd. 1885, pag. 288. — de Ryckere, Le signalement anthropométrique. Trois. congrès d'anthrop. crimin. à Bruxelles 1892.

Buschan.

Bertrich in Rheinpreussen, am Fusse des Eifelgebirges, eine Stunde von der Eisenbahnstation Bullay, wie von der Dampfschiffstation Alf, 150 Meter hoch, besitzt schwache warme alkalisch-salinische Quellen. Die Temperatur des Wassers beträgt 31° C. bis 32,9° C.; dasselbe enthält in 1000 Theilen 1,091 feste Bestandtheile, darunter: Schwefelsaures Natron 0,886, kohlensaures Natron 0,728, kohlensauren Kalk 0,167, Chlornatrium 0,217. Die gerühmte Aehnlichkeit mit Karlsbad ist daher nur eine sehr entfernte, und eignet sich das Bertricher Wasser wohl zumeist für leichtere katarrhalische Affectionen der Digestions- und Respirationsorgane. Das Wasser entspringt aus zwei Quellen, der Gartenquelle und der Berg- oder Trinkquelle, welche aus der Tiefe des Grauwackenschiefers kommen. Die Trinkcur wird durch recht gute Ziegenmolken unterstützt; für Bäder mit directer Wasserleitung aus der Quelle sind die Anstalten gut eingerichtet. Das Klima ist günstig, da hohe Berge den Ort vor Nord- und Ostwinden schützen. Die Unterkunft in den Gasthäusern und Privatlogis ist gut und billig.

Literatur: R. Fresenius und E. Hintz, Chemische Untersuchung der Trink- oder Bergquelle des k. Bades Bertrich. Wiesbaden 1891. *Kisch.*

Berufsunfähigkeit. Sowohl das bis nun zu Recht bestehende österreichische Strafgesetz, als der französische Code pénal sind bestrebt, den einem Menschen aus einer Misshandlung erwachsenen Schaden unter Anderem auch nach der Gesundheitsstörung (s. diesen Artikel) oder nach der Berufsunfähigkeit (Incapacité de travail personnel), welche jene im Gefolge hatte, zu schätzen, respective zu ahnden. Im Sinne dieser Strafgesetze (sowie auch jener ehedem in Baden, Hannover, Hessen, Sachsen und Württemberg zu Recht bestandenen) wird unter letzterer die Unfähigkeit verstanden, seiner gewohnten oder pflichtmässigen Hauptthätigkeit in gleichem Masse, wie vor der Misshandlung, obzuliegen. Der Gesetzgeber setzt nicht nur voraus, dass jeder Mensch, und sei er auch ein hinfälliger Greis, ein gewisses Quantum Gesundheit besitzt, welches durch Misshandlung geschmälert, sondern er geht auch von der Ansicht aus, dass jeder Mensch, er mag auch noch so jung sein, einen Beruf hat, gleichviel, ob dieser auf einer Pflicht (gegen Familie, Staat etc.) oder auf Gewohnheit beruht und dessen regelrechte oder herkömmliche Ausübung durch fremden Eingriff gestört oder ganz unmöglich gemacht werden kann. Wie somit in gesetzlicher Beziehung ganz gut von einer Gesundheitsstörung eines Phthisikers die Rede sein kann, ebenso kann, streng genommen, nicht nur ein Musiker, der seine Kunst nicht des Erwerbes wegen betreibt, für berufsunfähig erkannt werden, wenn er z. B. eine Verletzung der Hand erlitten, sondern auch ein Knabe, der durch irgend eine Misshandlung am Schulbesuche verhindert wurde. Beruf und Arbeit sind somit nicht identische Begriffe — ersterer ist viel enger als letzterer — weshalb auch die Begriffe: Berufs- und Arbeitsunfähigkeit (nach dem früheren preussischen Strafgesetzbuche) einander keineswegs decken. Wir werden z. B. keinen Anstand nehmen, einen rüstigen Mann arbeitsfähig zu nennen, werden ihn aber doch für berufsunfähig erklären müssen, wenn wir erfahren, dass er praktischer Arzt gewesen und nun das Gehör verloren, oder dass er dem Lehrerstande angehörte und nun an hochgradiger Heiserkeit leidet; wollten wir den Einen oder Anderen im Sinne des Gesetzes für arbeitsfähig erklären, so müssten wir ihm vorerst die Wahl eines anderen, als des bisherigen Berufes anempfehlen und somit eingestehen, dass er seiner gewohnten oder pflichtmässigen Hauptthätigkeit nicht mehr nachkommen kann, dass er somit berufsunfähig geworden ist.

Die Berufsunfähigkeit kann eine vorübergehende oder bleibende sein. Das österreichische Strafgesetz, in welchem die Begriffe: Berufsunfähigkeit und Gesundheitsstörung überhaupt parallel laufen, stellt für Beide gleiche, bestimmte Grenzsteine auf, und zwar die Dauer von mindestens 20 (§ 152)

und von mindestens 30 Tagen (§ 155, Abs. *b*), endlich die immerwährende Berufsunfähigkeit (§ 156, Abs. *c*), welche bezüglich des Strafausmasses der »unheilbaren Krankheit« oder dem »immerwährenden Siechthume« (§ 156, Abs. *b*) gleichgehalten wird — eine Grenzbestimmung, welche mehr dem juristischen Bedürfnisse entspricht, als auf medicinischen Grundsätzen beruht, welche jedoch der Sachverständige in jedem einzelnen Falle zu berücksichtigen hat, weil sie von grossem Einflüsse auf das Strafausmass ist. Sowohl die vorübergehende als immerwährende Berufsunfähigkeit können der ärztlichen Erfahrung zufolge partiell oder vollständig sein: es kann z. B. ein Taglöhner, der eine Verletzung der linken Hand erlitten, mit der rechten wohl leichtere Arbeit oder wenigstens einen Bruchtheil seiner gewöhnlichen Leistung verrichten; ebenso kann er bei ankylotischem linken Ellbogengelenke für die Dauer in seinem Arbeitsvermögen hochgradig beeinträchtigt sein, ohne jedoch ganz arbeitsunfähig zu bleiben. Das Gesetzbuch lässt wohl diese Möglichkeit unerörtert, nichtsdestoweniger ist es Pflicht des Sachverständigen, im gegebenen Falle das Augenmerk des Richters auf diesen Umstand zu richten und ihm die Entscheidung anheim zu stellen, ob im Sinne des Gesetzes Berufsunfähigkeit vorliegt oder nicht. Jedenfalls bleibt dann das Gutachten des Arztes nicht ohne Einfluss auf die Höhe der materiellen Entschädigung, welche der Verletzte überdies im Civilwege zu verlangen berechtigt ist.

Für die Gerichtsärzte Deutschlands hat übrigens der Begriff Berufs-, respective Arbeitsunfähigkeit jede praktische Bedeutung verloren, seitdem er in dem deutschen Strafgesetzbuche nicht mehr vorkommt. Der deutsche Gesetzgeber definirt die schwere körperliche Verletzung, indem er die am häufigsten vorkommenden, schweren, bleibenden Folgezustände der Misshandlung aufzählt, wobei in den meisten derselben die Berufsunfähigkeit implicite enthalten ist (wie z. B. im Verluste eines wichtigen Gliedes, des Sehvermögens, der Sprache, im Siechthume, in der Lähmung, Geisteskrankheit). — Der Entwurf des neuen österreichischen Strafgesetzbuches, der in vielen Stücken im Geleise des deutschen Strafgesetzbuches einhergeht, liess den Begriff der Berufsunfähigkeit bei Definirung der schweren Körperverletzung (§ 236) fallen, hält ihn aber bei der leichten Verletzung oder Misshandlung (§ 235) aufrecht, wobei statt der bisherigen Termine von 20, respective 30 Tagen jener von 7 Tagen, ebenso willkürlich wie die früheren, festgesetzt wurde. Die österreichischen Gerichtsärzte werden somit in ihrer Praxis nach wie vor sich über Berufsunfähigkeit zu äussern haben.

Halban.

Berwick (North) am Firth of Forth, der Bucht von Edinburg, gelegenes Seebad mit gutem Strande. *Edm. Fr.*

Berylliumverbindungen. Die Verbindungen des dem Aluminium nahestehenden Metalles Beryllium wirken nach Thierversuchen mit löslichen organischen Beryllsalzen auf Warmblüter 20—40mal so giftig wie Aluminiumsalze und tödten bei wiederholter interner Einführung kleiner Mengen, während Aluminiumsalze nur anfangs Durchfälle erregen. In der Leiche mit Beryllsalzen vergifteter Thiere finden sich intensive hämorrhagische und ulcerative Gastroenteritis, parenchymatöse Nephritis und Leberverfettung. Die Vergiftungserscheinungen bestehen in Verlust der Fresslust, Durchfall mit nachfolgender hartnäckiger Verstopfung, allgemeiner Abmagerung und Schwund der Körpermusculatur, Abnahme der Harnsecretion (mitunter Albuminurie), Mattigkeit, Trägheit, schliesslich Sopor und starkem Sinken der Temperatur bis zu dem an respiratorischer Lähmung, häufig nach terminalen Convulsionen erfolgenden Tode. Beryllsalze werden bei völliger Integrität der Darmschleimhaut resorbirt und gehen in den Harn über.

Literatur: Siem, Ueber die Wirkung des Aluminiums und Berylliums. Dorpat 1886.

Th. Husemann.

Besançon-la-Moullière. In der Nähe von Besançon ist die stark bromhaltige Kochsalzquelle Miserey durch passende Einrichtungen zu Curzwecken nutzbar gemacht worden. Dieselbe enthält 2980 Grm. Salz in 10 000, darunter 1,08 Kaliumbromid. Die concentrirte Mutterlauge enthält 3609 Grm. Salz und 70 Grm. Kaliumbromid. Badeetablissement mit luxuriöser Einrichtung, Hydrotherapie, Schwitzbädern, Massage etc.

Literatur: Gaz. méd. de Paris. 28. Mai 1892. — Balneol. Centralbl. 2. Jahrg., 351. — Baudin's Broschüre.

J. Beissel.

Besaya oder **Buelna** (Caldas de), Provinz Santander, Bezirk Torrelaveya, Therme von 37° C. mit Kochsalz und Gyps. Bad.

(B. M. L.) J. B.

Beschäftigungsneurosen. (Schreibekrampf und verwandte Krankheitsformen.) Mit diesem Namen wird eine Gruppe von Motilitätsneurosen zusammengefasst, welche dadurch charakterisirt sind, dass die Störungen bei der Ausführung ganz bestimmter, mehr minder feiner und complicirter, mit der Berufsthätigkeit der Kranken zusammenhängender Bewegungsacte zu Tage treten, während die gröbere Kraftleistung und der Gebrauch derselben Muskeln zu allen Einzelbewegungen und zu anderen Bewegungscombinationen in der Regel ohne Anstand von Statten gehen. Da es sich also im Wesentlichen um Anomalien einer bestimmten Muskelfunction, um krankhafte Zustände innerhalb eines bestimmten Coordinationsmechanismus handelt, so kann man die hierhergehörigen Affectionen mit Duchenne als »functionelle Muskelkrämpfe und Lähmungen«, oder sehr zutreffend nach Benedikt als »coordinatorische Beschäftigungsneurosen« bezeichnen.

So sehr nun diese Definition noch zu Recht besteht, so hat doch die erweiterte Erfahrung ergeben, dass berufliche grobe und feine Arbeit in mannigfacher Weise auch peripherisch begründete Arbeits- und Beschäftigungsaffectionen der sensiblen und motorischen Sphäre veranlassen kann.

Eine kurze Uebersicht dieser den eigentlichen Beschäftigungsneurosen vorauszuschicken, erscheint zweckmässig, weil sich letztere dann um so leichter abgrenzen lassen, zumal auch Uebergangsformen vorkommen.

Da dieselben Formen der peripherischen Arbeits- und Beschäftigungsaffectionen nach verschiedener beruflicher Arbeit beobachtet werden, so empfiehlt es sich, für ihre Darstellung nicht von den verschiedenen Arten der Berufsarbeit, sondern von den vorkommenden Affectionen selbst auszugehen. Selbstverständlich kommen etwaige toxische Schädlichkeiten der beruflichen Arbeit an dieser Stelle nicht in Betracht.

Beschäftigungsneuralgien.

Auch abgesehen von peripherischen Neuralgien im Bereiche der Armnervenstämme habe ich vielfach nach gröberer einförmiger beruflicher Arbeit (Hämmern u. dergl.) Arbeitsschmerzen beobachtet, welche nach der immer wieder zu ermittelnden Druckschmerzhaftigkeit bestimmter Prädilectionsstellen (des Condylus externus humeri oder des Capitulum radii) lediglich auf periostitischer Reizung derselben beruhen dürften. Diese zunächst nur während der beruflichen Arbeit auftretenden, dann auch nach derselben anhaltenden und schliesslich jeden Gebrauch des Armes verhindernden Schmerzen pflegen von der Ausgangsstelle aus an der Streckseite des Vorderarmes bis zum Handgelenk auszustrahlen und erst beim Aussetzen der Arbeit einer entsprechenden Behandlung zu weichen. Sie wurden von mir vielfach bei Schmieden, Gürtlern, Zimmerleuten, Maurern, aber auch bei ausschliesslich mit Bügeln beschäftigten Schneidern und auch nach anhaltendem Wäschewringen bei Frauen beobachtet.

Als örtliche Folge directer Insultation eines bestimmten Gliedabschnittes sah ich bei Violinisten hartnäckige Hyperästhesie der Pulpa des linken Zeigefingers bei anscheinender Atrophie derselben.

Meist verbreiten sich aber die Arbeitsschmerzen im Verlaufe der besonders angestrengten Nervenstämme, am häufigsten des Medianus und Ulnaris, seltener des Radialis bis in die Schulter hinauf. Mitunter handelt es sich wohl nur um eine functionelle Ueberreizung. Eine nachweisbar stärkere Schmerzhaftigkeit der Nervenstämme oder auch des Plexus brachialis supraclavicularis auf Druck, sowie Parästhesien ihrer Fingerverbreitung machen jedoch häufig die perineuritische Basis dieser nicht selten in der Nacht exacerbirenden Brachialneuralgien wahrscheinlich, auch wenn Anschwellungen der Nervenstämme nicht zu fühlen sind (s. den Artikel Neuritis). So bilden nach COESTER[1]) Schmerzen in der Schulter und im ganzen Arm, dann in der Hand und im Handgelenk das erste Stadium der von ihm zuerst sogenannten Arbeitsparesen der Cigarrenwickelmacherinnen, welche zur Herstellung des Wickels mit dem dritten bis fünften Finger beider Hände eine bestimmte Menge zusammengedrückter Tabakblätter fest um ein zwischen Daumen und Zeigefinger beider Hände gehaltenes, bereits vorgebildetes Bündel zu pressen haben und bei dieser in einer Stunde circa 100 Wickel liefernden Arbeit durch abwechselnde Streckung und Schliessung der Finger besonders die Mm. interossei überanstrengen müssen. Aehnliche Nervenschmerzen beobachtete ich, wie BERNHARDT[2]) nach angestrengten weiblichen Handarbeiten (Häkeln, Nähen, Stricken, Wäschezuschneiden, Plätten, Spulen). Bei männlichen Handwerkern beobachtete ich Neuralgien im Bereiche des Medianus und Ulnaris bei Tischlern nach angestrengtem Hobeln, bei Cigarrenarbeitern, Kurbeldrehern, Schlossern, Webern u. s. w. Ein Gewerbechemiker, welcher bei der Rübenzuckeruntersuchung etwa 500mal täglich einen Quetschhahn mittelst der ersten Finger der rechten Hand drei Monate lang zusammengedrückt hatte, hatte eine Medianusneuralgie auf perineuritischer Basis davongetragen, welche das Schreiben hinderte. In drei anderen Fällen habe ich nach anhaltendem beruflichen Schreiben Schreibeschmerz mit Druckempfindlichkeit der Nervenstämme beobachtet, ohne dass es überhaupt zum Schreibekrampf gekommen war.

Nach übertriebenem täglichem, oft vielstündigem Clavierspiel beobachtet man namentlich bei jüngeren männlichen und weiblichen Clavierschülern in weit grösserer Häufigkeit lediglich hartnäckige Clavierspielerschmerzen (Brachialneuralgie), als dass es zu echtem Clavierspielerkrampf gekommen wäre. Auch diese Beschäftigungsneuralgie tritt zuerst nur bei und besonders nach dem Clavierspiel auf mit ziehenden und stechenden Empfindungen, pflegt aber bei fortgesetzten Versuchen auch anderweitige Hantirungen zu verhindern und weiter auch ohne solche eine hartnäckige Selbständigkeit zu bekommen. Nicht immer ist dann eine centrale (spinale) Genese der meist beiderseitigen Schmerzen auszuschliessen. Noch weniger ist dies bei der Akroparästhesie (s. I, pag. 365) möglich, welche, wie L. LAQUER[3]) mit Recht hervorgehoben hat, vorzugsweise im Haushalt angestrengt thätige, mit feinen weiblichen Handarbeiten und auch mit grober Hausarbeit (Putzen, Kochen, Spülen) sich beschäftigende Frauen und Mädchen befällt.

Beschäftigungslähmungen.

Motorische peripherische Beschäftigungs- oder Arbeitsparalysen und Paresen werden durch gewohnheitsmässigen, meist von der professionellen Haltung der Extremitäten verschuldeten Druck von Muskeln und Nerven oder durch vorzugsweise Ueberanstrengung bestimmter Muskeln oder Nervengebiete oder durch beide Veranlassungen zusammen verursacht. Als

prädisponirende Momente können Anämie, Kachexien aller Art, Alkoholismus u. s. w. wirken.

Bei Plätterinnen, namentlich wenn sie zum Neuplätten mit beiden Händen das Plätteisen zu führen haben, kommt es nicht nur, worauf BERNHARDT [2]) hingewiesen, durch Ueberanstrengung zu degenerativer Lähmung des Medianusgebietes der Hand mit entsprechender Sensibilitätsstörung, sondern zu schleichender degenerativer Atrophie des Daumenballens und weiter der vom Ulnaris versorgten Mm. interosseus primus und Adductor pollicis lediglich durch den directen Druck des Plätteisengriffes gegen die Hohlhand. Wenn nicht die Aetiologie, die Entwicklung unter Schmerzen, die Druckschmerzhaftigkeit der Muskeln berücksichtigt werden, so kann bei der Nachahmung des DUCHENNE-ARAN'schen Typus der progressiven Muskelatrophie diese Diagnose irrthümlich gestellt werden. In der Mehrzahl meiner eigenen Beobachtungen dieser Art betraf übrigens die Atrophie die linke Hand, wahrscheinlich weil dadurch, dass die rechte Hand auf die den Plätteisengriff umklammernde linke Hand gelegt zu werden pflegt, die letztere den stärksten Druck erleidet. Auch beim Aussetzen der Arbeit und entsprechender Behandlung ist die Wiederherstellung dieser Fälle eine sehr langsame und unvollkommene.

Von den Armnervenstämmen ist der professionellen entweder leichten oder meist degenerativen Drucklähmung mit entsprechenden Schmerzen, Parästhesien und Sensibilitätsstörungen am meisten der N. ulnaris exponirt bei Beschäftigungen, bei welchen der Ellenbogen dauernd aufgestützt wird. Diese zuerst bei einzelnen Professionen, besonders bei Glasarbeitern, von LEUDET [4]) und BALLET [5]) auch mit fühlbarer Anschwellung des Ulnaris beschriebene professionelle Lähmungsform habe ich bei zwei Graveuren, einem Glasbläser und einem Arbeiter der Stahlfederfabrikation gleichfalls beobachtet. Die Heilung beanspruchte 6 Wochen bis 5 Monate.

Eine berufliche Drucklähmung des N. radialis ist von BACHON [6]) bei den Wasserträgern von Rennes beschrieben, welche eiserne Henkelkrüge im Gewichte von circa 38 Kgrm. mittelst des durch den Henkel hindurch gesteckten und von ihm an der Aussenseite gedrückten Oberarmes tragen. Auch nach Tragen schwerer Pakete kommt Radialislähmung vor (WEBBER [7]), E. REMAK).

Parese sämmtlicher Armmuskeln, mit Ausnahme des Deltoideus, beobachtete BERNHARDT [8]) bei einem Mattirer von Hornknöpfen, welcher bei dieser Arbeit zum Schutz seiner Athmungsorgane vor dem Sandgebläse seine Arme durch die runden Ausschnitte eines Kastens zu stecken hatte.

Bei einem Schiffer, welcher vom Ufer aus gegen seinen Kahn ein 18 Fuss langes schweres Ruder mittelst der Schulter stemmte, beobachtete ich Druckparese des Ulnaris- und Radialisgebietes mit entsprechenden Sensibilitätsstörungen.

Als Steinträgerlähmungen hob neuerdings RIEDER [9]) Armlähmungen wesentlich im Bereiche des N. axillaris und Radialis hervor, welche durch den Druck hölzerner Armträger, der sogenannten Ziegelsteinkraxen, auf das Schlüsselbein meist linksseitig verursacht werden, anscheinend dadurch, dass bei den noch jugendlichen Trägern das noch nachgiebige Schlüsselbein den Plexus brachialis zusammendrückt.

Bei einem Packmeister, welcher häufig schwere Pakete auf den hinteren Partien der linken Schulter getragen hatte, fand BERNHARDT [8]) eine isolirte Lähmung des N. suprascapularis sinister.

Nach Balkentragen ist bei Zimmerleuten von WIESNER [10]), nach Tragen von Fleischermulden bei Schlächtern von BERNHARDT [11]) in Folge von Druck auf den N. thoracicus longus (in der Supraclaviculargrube) Serratuslähmung beobachtet worden.

Berufliche Arbeit in kniender oder kniehockender Stellung führt durch Knickung und Druck der Nervenstämme in der Kniekehle, und zwar besonders des am meisten gefährdeten N. peroneus, zu Unterschenkelparalysen oder Paresen mit entsprechenden Sensibilitätsstörungen, wesentlich im Peroneusgebiete. Diese Form der Beschäftigungslähmung wurde zuerst von ZENKER [12]) und ROTH [13]) bei Kartoffelarbeitern und -Arbeiterinnen beschrieben, welche in der Herbstzeit beim Kartoffelausnehmen (Kartoffelracken, Buddeln) tage- und wochenlang in dieser Stellung beschäftigt sind. Die Prognose dieser Fälle richtet sich nach der Schwere der Lähmung. Meist handelt es sich um die Mittelform der Entartungsreaction. In zwei von mir beobachteten Fällen dieser Aetiologie war neben der Peroneusparalyse eine Parese des N. tibialis auch durch Entartungsreaction der Wadenmuskeln und Fehlen des Achillessehnenphänomens nachweisbar. Von anderweitigen Berufsarbeitern, welche dieselbe Lähmungsform erwerben können, sind die Steinsetzer (OTT [14]), E. REMAK), Asphaltarbeiter (BERNHARDT [15]), Tischler beim Abhobeln von Fussböden (E. REMAK [16]) zu erwähnen.

Eine zweite Kategorie von Beschäftigungslähmungen wird durch vorzugsweise berufliche Ueberanstrengung bestimmter Muskeln oder ganzer Nervengebiete bedingt.

Ein Beispiel der ersten Art ist die besonders von L. BRUNS [17]) gewürdigte Trommlerlähmung. Als solche beschrieb er zunächst die mit Verlust seiner elektrischen Erregbarkeit einhergehende isolirte Lähmung des linken M. flexor pollicis longus, welche bei jungen Trommlern beobachtet und auf Ueberanstrengung dieses Muskels zurückgeführt wird, indem der linke Daumen bei supinirter Handhaltung in anhaltender Adductionsstellung sich um den Trommelstock wie ein Haken herumschlägt. Nachdem schon BRUNS [18]) diese Angabe dahin berichtigt hatte, dass noch häufiger eine Lähmung der Streckmuskeln des Daumens beobachtet worden ist, hat v. ZANDER [19]) auf Grund einer Uebersicht der in den statistischen Berichten der preussischen Armee niedergelegten Fälle nachgewiesen, dass, seitdem NÜRNBERGER zuerst im Sanitätsbericht vom 1881/82 die Trommlerlähmung beschrieben hatte, unter 22 Fällen nur 3 Fälle von Lähmung des Flexor pollicis longus, dagegen 19 Fälle von isolirter Lähmung des Extensor pollicis longus verzeichnet wurden. Dieser Muskel soll besonders bei der Adduction des Daumens nach der Dorsalseite während der Ruhehaltung des linken Trommelstockes in Anspruch genommen werden, dann aber, um nach seiner Abduction dem Trommelstocke den nöthigen Schwung zu geben (v. ZANDER [19]). Vielleicht kommt auch seine synergische Contraction während der Beugung in Betracht (BRUNS [20]). Die Trommlerlähmung tritt meist unter Schmerzen im Vorderarme plötzlich oder allmälig ein als eine durch Ueberanstrengung hervorgerufene Lähmung des linken Daumens, die meist den Extensor pollicis longus betrifft, in 15% der Fälle aber den Flexor pollicis longus. Die elektrische Erregbarkeit ist in der Regel aufgehoben und die Prognose meist ungünstig.

Gelegentlich kann auch anderweitige berufliche Ueberanstrengung eine isolirte Muskellähmung bewirken. So beobachtete ich ebenfalls eine isolirte Lähmung des linken M. flexor pollicis longus vielleicht durch eine Ueberdehnung desselben bei einem Gürtler, welcher anhaltend die Feile mit dem angeblich dabei gestreckten Daumen hatte führen müssen.

Viel häufiger kommt es aber nach anhaltender einförmiger, namentlich gröberer Arbeit in einem oder auch mehreren Nervengebieten zu Paresen, welche besonders bei mehr acuter Entstehung durch das Fehlen elektrischer Alterationen sich als leichte charakterisiren und beim Aussetzen der Arbeit bald zurückgehen, oder aber bei langsamerer Entwicklung und fortwirkender

Schädlichkeit meist unter Schmerzen sich zu degenerativen neuritischen Lähmungen ausbilden (s. im Artikel Neuritis die professionelle Neuritisform).

Leichtere Arbeitsparesen sah ich besonders im Gebiete des Medianus bei Formern, Schlossern, Schneidern, im Gebiete des Ulnaris bei Möbelpolirern. Sie sind von SCHAEFER [21]) bei Bauarbeitern, Steindruckern und im Bereiche der Schultermuskeln bei einem Kunstdrechsler beschrieben worden. Hierher gehören nach BRUNS [17]) wahrscheinlich einzelne der von FRANK-SMITH [22]) als »Hephästic Hemiplegia« oder »Hammerpalsy« benannten, bei Schmieden auftretenden Paresen des rechten Armes mit Abmagerung und Taubheitsgefühl, welche von FÉRÉ [23]) sämmtlich den hysterischen Lähmungen zugezählt sind.

Die professionelle Neuritis, besonders des Medianus oder Ulnarisgebietes oder beider Nervenstämme, welche durch entsprechende Sensibilitätsstörung und elektrische Alterationen (Entartungsreaction der Muskeln u. s. w., s. den Artikel Elektrodiagnostik) gekennzeichnet ist, entwickelt sich sowohl bei grober, als auch mitunter bei feinerer einförmiger Arbeit meist unter Schmerzen, wenn nicht beim Eintritt derselben die Arbeit eingestellt ist. Nachdem bei den Cigarrenwickelarbeiterinnen das vorhin unter Beschäftigungsneuralgie behandelte erste Schmerzstadium eine Zeit angehalten hat, kommt es unter Taubheitsgefühl und Ameisenkriechen schliesslich zu degenerativer Atrophie des Daumenballens und der Interossei (COESTER [1]). Bei einem von mir [24]) beschriebenen, durch Tabes für neuritische Erkrankung besonders disponirten Cigarrenarbeiter, welcher bei dem Zuschneiden und Rollen des Deckblattes, und besonders bei dem eine grosse Sorgfalt erfordernden Drehen der Spitzen (bis 600 täglich) die drei ersten Finger rechts wesentlich angestrengt hatte, war schliesslich eine neuritische Muskelatrophie des rechten Medianusgebietes entstanden. Die bei Plätterinnen vorkommende neuritische Muskelatrophie der Handmuskeln kann nicht immer allein als Druckatrophie aufgefasst werden, sondern beruht, wie gleichzeitig vorhandene Beschäftigungsschmerzen (s. oben) und objective Sensibilitätsstörungen, besonders des Medianusgebietes der Hand, beweisen, häufig ebenfalls auf professioneller Neuritis. Im Medianusgebiete wurde neuritische Lähmung von mir ausserdem bei Metalldrehern, Bohrern, Schlossern und bei einer Plüschweberin beobachtet. Von besonderem Interesse ist, dass sowohl Schreibelähmung mit Sensibilitätsstörung im Bereiche des Medianus und Ulnaris von GOWERS [25]), als Lähmung und Atrophie der Beuger des rechten Daumens nach angestrengtem Schreiben von MOEBIUS [26]) beobachtet wurde. Neuritische Ulnarislähmung beschrieb SCHAEFER [21]) bei einem Hutmacher. Im Bereiche der Unterextremitäten ist in Folge angestrengten Nähmaschinentretens unter den Erscheinungen der Ischias entstandene amyotrophische Ischiadicuslähmung, besonders im Peroneusgebiete, von CHARCOT [27]) beobachtet worden.

Beschäftigungskrämpfe auf peripherischer Basis.

Man hört von mit Beschäftigungsneuralgien behafteten Näherinnen, Schneiderinnen u. s. w. zuweilen die Angabe, dass sich ihre Hände besonders nächtlich zusammenkrampfen. Selten hat der Arzt Gelegenheit, diese reflectorischen Krämpfe und Contracturen zu beobachten.

Als Fall von Melkerkrampf habe ich [28]) eine 30jährige Viehmagd vorgestellt, welche, nachdem sie 9 Kühe dreimal täglich unter Absterben der Finger und krampfhaften Zusammenziehungen gemolken hatte, nach 10 Tagen auch in den Nächten schmerzhafte Fingerkrämpfe bekommen hatte und noch in der zweiten Woche nach dem Aussetzen des mehr als drei Wochen durchgeführten Melkgeschäftes bei der Vorstellung anfallsweise, bis 15 Minuten dauernde, mit kriebbelnden schmerzhaften Empfindungen der

Finger beginnende und mit heftigen bis zur Schulter aufsteigenden Schmerzen einhergehende Beugekrämpfe der drei ersten Finger (Medianuskrämpfe) darbot, welche noch am besten durch Anodengalvanisation des auf Druck schmerzhaften Medianus und Plexus brachialis coupirt wurden. In den Pausen der Krämpfe konnte beiderseitige, nach dem elektrodiagnostischen Befunde der Entartungsreaction u. s. w. degenerative, rechts stärkere Medianusparalyse mit entsprechenden Sensibilitätsstörungen, letztere auch im Gebiete des N. radialis superficialis dexter, nachgewiesen werden. In diesem Falle hatte also unzweifelhaft eine acute doppelseitige, professionelle Neuritis, wohl zunächst der sensiblen Nerven, zu reflectorischen Krämpfen geführt, welche trotz absoluter Ruhe und fortgesetzter galvanischer Behandlung erst innerhalb von zwei Monaten völlig nachliessen, während die degenerative Medianuslähmung erst binnen sechs Monaten zur Heilung gelangte. In einem viel chronischer verlaufenen Falle von linksseitigem Melkerkrampf eines Bauern beschrieb STEPHAN [29]) ebenfalls Atrophie des Thenar, dann des Hypothenar und der Interossei mit Entartungsreaction und starker Herabsetzung der Sensibilität im Daumen und Zeigefinger. Da der Melkerkrampf stets bis dahin als echte Beschäftigungsneurose betrachtet war (s. unten), so sind diese Beobachtungen von principieller Wichtigkeit für die Auffassung wenigstens einzelner Formen von Beschäftigungskrämpfen, weil sie der schon von R. REMAK [30]) für vereinzelte Fälle von Schreibekrampf gemachten Annahme eine gewisse Stütze verleihen, dass sie aus peripherischen Reizungszuständen entstehen und durch dieselben unterhalten werden können.

In einem Falle von Zeitungsfalzerkrampf, welcher nach 23jährigem einförmigen Zeitungsfalzen vor 6 Wochen in der Weise unter Schmerzen im rechten Vorderarme eines 36jährigen Mannes begonnen hatte, dass sich die drei letzten Finger zunächst nur bei der Arbeit krampfhaft streckten, constatirte ich eine Druckschmerzhaftigkeit des Capitulum radii, nach deren Beseitigung durch galvanische Behandlung und Ruhe vorübergehende Wiederherstellung eintrat. Später, nach längerer Wiederaufnahme der schädlichen Arbeit, traten nach der Beschreibung desselben Falles von SCHAEFER [21]) auch bei anderen complicirteren Manipulationen, z. B. Aufsetzen des Hutes, Anlegen des Kragens, Umbinden der Cravatte, Einnehmen der Mahlzeiten heftige Convulsionen in der Schulter und im Arm auf, so dass die erstere hochgezogen, der Unterarm gestreckt und pronirt wurde. Wenn auch Ziehen im Halse, lästiges Gähnen, häufiges Aufstossen und psychische Verstimmung für eine hysterische Complication sprachen, so war doch auch in diesem Falle einer Uebergangsform zu den echten Beschäftigungsneurosen die ursprünglich peripherische Basis unverkennbar.

Da allen bisher abgehandelten, zunächst peripherischen Beschäftigungsaffectionen gemeinsam ist, dass sie nur anfänglich allein bei der betreffenden beruflichen Arbeit sich geltend machen, alsbald aber zu anderweitigen Symptomen führen, so würde die Unterscheidung derselben von den echten Beschäftigungsneurosen nach ihrer in der Einleitung gegebenen Definition leicht sein, wenn nicht auch bei diesen in späteren Krankheitsstadien auch andere Verrichtungen gestört werden könnten.

Nach dieser Abschweifung von dem eigentlichen Thema lasse ich nun nur mit einigen Aenderungen die Darstellung der früheren Auflagen dieses Werkes folgen.

Coordinatorische Beschäftigungsneurosen.

Das Paradigma derselben, ihre häufigste und bekannteste Form ist der sogenannte Schreibekrampf. Wir geben zunächst eine detaillirte Darstellung dieses Leidens, an welche wir die kurze Aufzählung der analogen Zustände anreihen.

Schreibekrampf (Fingerkrampf, Mogigraphie — von μόγις, nur mit Anstrengung — Graphospasmus, Cheirospasmus, Crampe des écrivains, Writers cramp). Die Kenntniss dieser Krankheit gehört der neueren Zeit an. Die erste klare und bündige Angabe darüber findet sich in CARL BELL'S berühmten Untersuchungen des Nervensystems (1830 [31]). Hier heisst es an einer Stelle des Abschnittes über die »Oertliche Lähmung der Muskeln der Extremitäten«: »Ich habe Verlust der zum Schreiben nothwendigen Combination der Bewegungen beobachtet, oder die Bewegungen von so unregelmässiger Art, dass die Buchstaben im Zickzack niedergeschrieben wurden, während die Fähigkeit, den Arm kräftig zu rühren, zu fechten, ungestört blieb.« In Deutschland machte zuerst BRÜCK [32]) (1832) in einer nur kurzen und gelegentlichen Bemerkung auf das Leiden aufmerksam, während die erste, eingehend berichtete Beobachtung von GIERL [33]) herrührt, welchem dann in rascher Folge eine Reihe anderer Autoren nachfolgten: EITNER [34]). DZONDI [35]), HEYFELDER [36]), ALBERS [37]), SIEBOLD [38]), CAZENAVE [39]) u. v. A. Nachdem STROMEYER [40]) in einem Falle durch die Tenotomie des Flexor pollicis longus Heilung erzielt hatte, erschien für die Behandlung des bisher allen Mitteln widerstrebenden Leidens eine neue Bahn eröffnet; allein die bei dem damaligen raschen Aufschwunge der subcutanen Myo-Tenotomie an dieses Verfahren geknüpften Hoffnungen scheiterten bei erneuten Versuchen (DIEFFENBACH, LANGENBECK), und heute kann von dieser Heilmethode beim Schreibekrampf kaum noch die Rede sein. Schliesslich wollen wir von den zahlreichen weiteren Mittheilungen über die Krankheit nur noch die verdienstvollen Arbeiten von FRITZ [41]), ZURADELLI [42]) und HAUPT [43]) besonders hervorheben.

Aetiologie und Pathogenese. Der Schreibekrampf ist ein verhältnissmässig häufiges Leiden. Man hat in früherer Zeit mehrfach die Behauptung aufgestellt, dass der Einführung der Stahlfeder ein sehr wesentlicher Antheil an dem häufigeren Auftreten desselben zugeschrieben werden darf. Fast sämmtliche neueren Autoren halten dem entgegen, dass die Krankheit bereits lange Zeit vorher bekannt war, und dass auch Individuen nicht immun sind, die ausschliesslich Kielfedern gebrauchen. BERGER hat zwei Fälle von hochgradigem Schreibekrampf beobachtet bei zwei Bureauschreibern, die sich von Jugend auf stets nur der Gänsefeder bedient hatten. Indessen dieser Umstand allein, und noch weniger die Thatsache, dass bei ausgebildetem Leiden das Vertauschen der Stahlfeder mit der Kielfeder gewöhnlich ohne sonderlich günstigen Einfluss bleibt — bei nicht sehr vorgerückter Affection ist aber oft genug eine Besserung der Schreibefähigkeit zu beobachten — dürften die Anklage gegen die Stahlfeder nicht ganz hinfällig machen. Es erscheint doch mindestens auffallend genug, dass die Literatur vor dem Jahre 1830 keine sicheren Angaben über den Schreibekrampf enthält; ein Leiden mit so sinnfälligen Symptomen, welches die davon Betroffenen in der Mehrzahl der Fälle berufsuntüchtig macht, dürfte den Aerzten kaum entgangen sein und die Annahme seines früher mindestens weit selteneren Vorkommens ist also wohl berechtigt. Nun fallen aber gerade die industriellen Bemühungen, die Stahlfeder dem allgemeinen Gebrauche zugänglich zu machen, in die Zeit von 1820—1830 (besonders durch PERRY 1830); ein gewisser ätiologischer Zusammenhang zwischen dem Gebrauche der Stahlfedern (besonders harter und spitzer) und dem Schreibekrampfe darf daher doch wohl nicht ganz von der Hand gewiesen werden. Die Krankheit kommt nahezu ausschliesslich nur bei Männern vor, am häufigsten nur bei Individuen, welche berufsmässig viel und andauernd mit der Feder zu thun haben (bei Schreibern, Bureauarbeitern, Kaufleuten etc.), nur ausnahmsweise und dann gewöhnlich auf Grund besonderer Gelegenheitsursachen bei Personen, die relativ wenig schreiben. Das jugendliche

Mannesalter von 20—30 Jahren scheint besonders disponirt, doch stellt auch das Lebensalter von 30—50 Jahren ein beträchtliches Contingent, und die Entstehung des Leidens in noch vorgerückteren Jahren ist keineswegs ausgeschlossen. 64 von BERGER und 42 von mir beobachtete Fälle betreffen sämmtlich männliche Personen, welche hinsichtlich ihrer Lebensstellung fast ausnahmslos einer der oben genannten Kategorien angehören. Hinsichtlich des Alters zeigen 177 von BERGER, POORE[44]), GOWERS[45]) und mir beobachtete Fälle folgende Vertheilung:

Beginn der Erkrankung im Alter von

10—20	Jahren	in	8	Fällen
20—30	»	»	62	»
30—40	»	»	55	»
40—50	»	»	37	»
50—60	»	»	10	»
60—70	»	»	5	»
			177	Fälle.

Bei der Entwicklung des Schreibekrampfes spielt die neuropathische Prädisposition eine hervorragende Rolle. Individuen mit reizbarem, sensiblem Temperament, mit mannigfaltigen hypochondrischen oder anderweitigen sogenannten »functionellen« (neurasthenischen) Beschwerden, erkranken ungleich häufiger, als vollständig gesunde. ROGGER berichtet von einem Kranken, der früher an Lähmung der unteren Extremitäten und Strangurie gelitten hatte, LANGENBECK beobachtete gleichzeitige Spasmen des Kehl- und Schlundkopfes, BRÜCK Neuralgie des Plexus solaris, KOPP Kopfschmerz und mannigfaltige Neuralgien; unter 25 von FRITZ[41]) zusammengestellten Beobachtungen zeigten 7 anderweitige nervöse Störungen: Gesichtskrampf, Schielen, Stottern, Chorea etc. Eine Analyse seiner eigenen Fälle ergab BERGER in dieser Hinsicht folgende Aufschlüsse: In einem Falle litt ein Onkel des Kranken väterlicherseits ebenfalls am Schreibekrampf; in fünf anderen Fällen ergaben die Familiengeschichten das Vorkommen von Paralysis agitans, Chorea, Epilepsie (zweimal) und Psychose. Die Kranken selbst zeigten in 26 Fällen anderweitige Störungen, welche als centrale Functionsanomalien aufzufassen waren; mit auffallender Uebereinstimmung kehrten in den Krankengeschichten immer dieselben Klagen wieder: gesteigerte psychische Reizbarkeit, Kopfdruck, Schwindel, Neigung zu Ohnmachten, Augenflimmern, Herzklopfen, Schwäche der Beine und der Geschlechtssphäre, nervöse Dyspepsie u. A. m. Zwei Fälle davon betrafen Epileptiker, von welchen der eine (ein 27jähriger Secretär), der überdies an einer von Kindheit an bestehenden Hemikranie litt, sich später in einem Anfalle von transitorischer Manie zum Fenster hinabstürzte und so seinen Tod fand. Bemerkenswerth erschien ferner die Beobachtung eines 26 Jahre alten, seit einigen Jahren am Schreibekrampf leidenden Kaufmannes, welcher im neunten Lebensjahre in Folge eines Sturzes von einem Baume auf den Hinterkopf und Nacken an klonischen Krämpfen der Nackenmusculatur mit heftigen neuralgiformen Schmerzen und Druckschmerzhaftigkeit der Halswirbelsäule ohne objective Veränderungen daselbst, später auch an Spasmus nictitans erkrankt war, Beschwerden, welche mit längeren Remissionen trotz aller möglichen Curversuche unverändert andauerten und späterhin sich mit höchst eigenthümlichen nervösen Anomalien in der Geschlechtssphäre verbanden.

Auch GOWERS[45]) hat neuerdings wieder den Einfluss der hereditären Belastung, von Sorgen, Gemüthsaufregungen, Traumen hervorgehoben. Wenngleich schon die angeführten Daten ausreichen dürften, um die Bedeutung der neuropathischen Disposition zu illustriren, so blieb immer noch von

Berger's Fällen eine grössere Anzahl (38) übrig, bei welchen in diesem Sinne prädisponirende Ursachen nicht vorhanden waren. Unter diesen findet sich aber eine Reihe, in welchen anderweitige, auf das Nervensystem schädlich einwirkende Momente notirt sind, und zwar vor Allem alkoholische und geschlechtliche Excesse. Dass in letzterer Hinsicht speciell der Onanie eine entschiedene Wichtigkeit beigelegt werden muss, zeigte die Beobachtung zweier jugendlicher Individuen, welche von ihrem bis zu vollständiger Schreibunfähigkeit vorgeschrittenen Leiden dauernd geheilt wurden, so zwar, dass sie seit Jahren ungestört ihrem Berufe als Schreiber obliegen können, nachdem diese Schädlichkeit möglichst beseitigt war. — ein Umstand, der umso schwerer in's Gewicht fällt, als ja der Schreibekrampf in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle unheilbar ist. Uebrigens fand Berger bei einer Anzahl seiner Kranken eine Reihe von permanenten Nervenstörungen verzeichnet, welche nicht als ursächliche, sondern als Folgeerscheinungen aufzufassen waren — ein Verhalten, das bei einem in den meisten Fällen die sociale Existenz bedrohenden Leiden unschwer zu verstehen ist. — Für die von älteren Autoren betonte prädisponirende Wirkung rheumatischer und gichtischer Erkrankungen und jener unter den Namen der »Plethora abdominalis« zusammengefassten Störungen, ergaben Berger's Beobachtungen keinerlei zuverlässigen Anhalt. Schliesslich blieb noch immer eine Anzahl von Personen übrig, welche in jeder Beziehung als vollständig gesund und kräftig bezeichnet werden müssen, und gerade diese Fälle sind es, durch welche die principielle Wichtigkeit der hauptsächlichsten directen Ursache des Schreibekrampfes in helles Licht gesetzt wird: die Ueberanstrengung durch vieles und anhaltendes Schreiben. Dabei werden in auffallend bevorzugter Weise professionsmässige Schreiber zumeist von der Krankheit befallen, also Individuen, welchen ihr Beruf eine specielle Beachtung der Schriftform vorschreibt, welche angewiesen sind, sich einer möglichst regelrechten und »schönen« Handschrift zu befleissigen. Dieser gegenüber steht die durch ihre charakteristische Flüchtigkeit berüchtigte und so ohneweiters nicht Jedermann zugängliche Schrift des Gelehrten und des Schriftstellers von Fach. Die natürlichste Erklärung für die Thatsache, dass der letztere eine so geringe Disposition für den Schreibekrampf darbietet, sah Berger in der ungleich verschiedenen Beachtung, welche die Mechanik des Schreibens als solche von dem professionellen Schreiber und von dem Literaten postulirt. Jedenfalls erschien ihm diese Erklärung plausibler, als der von Beard[46]) angeführte Umstand, dass Schriftsteller deshalb seltener betroffen werden, weil sie durch Nachdenken sich im Schreiben zu unterbrechen pflegen und so den Handmuskeln zeitweilig Ruhe gönnen. Eine scheinbar entgegenstehende interessante Beobachtung von Fuchs[47]) dürfte nicht schwer in's Gewicht fallen: Ein Kaufmann, bei welchem das Leiden erst im Entstehen war, versicherte, dass es für ihn von grosser Bedeutung sei, was er schreibe; beim Copiren stelle sich der Krampf nur selten ein, komme aber sogleich, wenn er den Geist anstrenge, namentlich beim Rechnen. — Wenn hier und da in vereinzelten Fällen der Schreibekrampf auch bei Personen auftritt, welche keineswegs täglich viel und angestrengt schreiben, so handelt es sich gewöhnlich entweder um Individuen von so hochgradig nervöser Constitution, dass auch ein geringer Grad der Hauptschädlichkeit das Uebel zur Entwicklung zu bringen im Stande ist, oder wir haben es überhaupt mit anderweitigen directen Ursachen zu thun. So sah Berger in einem Falle das Leiden entstehen, verbunden mit intensiven rheumatischen Beschwerden, nach einem Sturz in's Wasser, die Angabe früherer Autoren von der ätiologischen Bedeutung der Erkältung erscheint somit nicht ganz illusorisch. Von besonderem Interesse ist eine seiner Beobachtungen, die einen 40jährigen

Werkführer in einer Strohhutfabrik betrifft, bei dem offenbar eine chronische Bleiintoxication (durch Bleiweiss) zu Grunde lag: Vier Jahre vor seiner Erkrankung, durch welche seit circa zwei Jahren das Schreiben fast unmöglich geworden ist, hat er an Bleikolik gelitten, später an Formicationen und unbestimmten schmerzhaften Empfindungen im rechten Arm (ohne Paralyse), die nach elektrischer Behandlung sich rasch besserten. Vor $2^1/_2$ Jahren bemerkte er die ersten Schwierigkeiten beim Schreiben, die sehr rasch sich zum echten Schreibekrampf entwickelten, während alle anderen Hantirungen gröberer und feinerer Art ganz normal von statten gingen und auch die Untersuchung keinerlei paralytische Symptome ergab, wohl aber noch jetzt als Zeichen der Bleidyskrasie: schmutziggelbe, erdfahle Hautfarbe und deutlichen Bleirand am Zahnfleisch. Die Berechtigung dieser ätiologischen Auffassung in diesem seltenen Falle dürfte um so eher anerkannt werden, als der Kranke niemals viel die Feder zu führen hatte.

Selten entsteht das Leiden nach traumatischen Schädlichkeiten. So berichtet HUBERT VALLEROUX[48]) von einem Kranken, dem beim Abschiessen eines Gewehres zwei Zündhütchenfragmente in die innere Seite des rechten Mittelfingers eindrangen; in einem Falle von FRORIEP[49]) erschien die wiederholte Operation eines Ueberbeins als Ursache. Von besonderem ätiologischen Interesse sind zwei von RUNGE[50]) mitgetheilte Beobachtungen: in dem einen Falle, in dem eine erheblichere Schreibanstrengung nicht zu Grunde lag, fand sich am Condylus externus humeri eine circumscripte chronische Periostitis; der Druck auf diese kleine Stelle war nicht nur schmerzhaft, sondern löste auch lebhafte Reflexbewegungen aus, welche durchaus den bei forcirten Schreibversuchen eintretenden spastischen Erscheinungen entsprachen. Mit der Beseitigung des localen Uebels war auch der Schreibekrampf dauernd geheilt. Ebenso in dem anderen Falle, in dem eine chronische Entzündung des Nagelbettes (am Daumen) zu Grunde lag. Derartige Beobachtungen lehren, dass man die Aufgabe hat, in jedem einzelnen Falle mit aller Sorgfalt nach etwaigen localen Krankheitsursachen nachzuforschen; sie berechtigen jedoch nicht zu verallgemeinernden Schlussfolgerungen hinsichtlich der Genese des Schreibekrampfes, sondern stellen im Gegentheil nur Ausnahmen von der Regel dar, dass in der Mehrzahl der Fälle auch bei genauester Untersuchung analoge objective Veränderungen nicht aufzufinden sind. Ganz dasselbe gilt von den ebenfalls nur seltenen Fällen, in welchen eine Neuritis einzelner Armnerven, besonders des Medianus oder Radialis, zu Grunde lag (R. REMAK, M. MEYER); BERGER hat zwar wiederholte Druckempfindlichkeit sowohl der peripherischen Nervenstämme (hier und da auch einzelner Muskeln), als des Plexus brachialis und einzelner Punkte der Hals- und Brustwirbelsäule constatirt, niemals aber überzeugende Erscheinungen einer echten Neuritis nachweisen können. Unter meinen eigenen 42 vielfach mit Hemikranie u. s. w. complicirten Fällen von Schreibekrampf war nur in 6 Fällen Druckempfindlichkeit von Nervenstämmen nachweisbar und nur einmal eine neuritische Lähmung der Beuger des Zeigefingers. BERGER will derartige durch eine gröbere anatomische Läsion veranlasste Fälle ebenso wenig zum echten Schreibekrampf rechnen, wie die durch centrale Erkrankungen oder durch irgend welche andere die Bewegungsfähigkeit der rechten Hand beschränkenden Processe bedingten Störungen des Schreibens. Immerhin verdient in dieser Hinsicht aber auch ein dritter Fall von RUNGE[50]) eine besondere Erwähnung, in dem sich das Leiden ohne Ueberanstrengung beim Schreiben im Gefolge einer eine Parese des rechten Armes zurücklassenden Apoplexie entwickelt hatte, und zwar mit deutlichen spastischen Erscheinungen. Unbequeme Stellung beim Schreiben, die Belästigung durch zu enge Aermel, fehlerhafte Haltung der Feder, schlechte Beschaffenheit derselben (harte und spitze Stahlfedern,

ungeeignete Federhalter) u. A. m. sind jedenfalls als die Entwicklung des Schreibekrampfes begünstigende Umstände, besonders auch in prophylaktischer Hinsicht zu berücksichtigen. Körperliche und geistige Ueberanstrengungen und Gemüthsbewegungen sind nach BERGER für die Entstehung desselben von untergeordneter Bedeutung, fast regelmässig aber von verschlimmerndem Einfluss bei bereits ausgebildeter Krankheit.

Die Pathogenese des Schreibekrampfes ist trotz zahlreicher Hypothesen der Autoren älterer und neuerer Zeit noch keineswegs festgestellt. Die Parallelisirung des Leidens mit anderweitigen Krampfformen, mit dem Stottern (BRÜCK), mit der Chorea (»partielle« Chorea — HEYFELDER) u. A. m., ist nicht sonderlich geeignet, Licht über die pathologische Physiologie desselben zu verbreiten. Da bisher von einer anatomischen Begründung nicht die Rede ist — voraussichtlich handelt es sich auch um so feine (sogenannte moleculäre) Störungen, dass sie sich gegebenen Falles den uns zu Gebote stehenden Untersuchungsmethoden entziehen würden — so ist man bei einem Erklärungsversuche über das Zustandekommen der Krankheit lediglich auf die Analyse der klinischen Erscheinungen angewiesen. Der mechanische Act des Schreibens besteht in einer coordinirten, bei aller Einförmigkeit doch fortwährend eine Summe kleiner Modificationen darbietenden Thätigkeit einer grösseren Anzahl von Muskeln, die allmälig mit grosser Mühe durch Uebung erlernt werden muss, schliesslich aber einen solchen Grad von Vollkommenheit der erforderlichen Bewegungsassociation aufweist, dass diese fast unwillkürlich von statten geht und wir eines bewussten Aufmerkens auf die sie zusammensetzenden Einzelbewegungen völlig überhoben sind.

So sehr auch im Einzelnen je nach der Methode und individuellen Ausführung die Mechanik des Schreibens bei verschiedenen Individuen Verschiedenheiten darbietet, so ist es doch regelmässig eine ganz bestimmte Summe von Muskeln, deren synergische Thätigkeit dazu erforderlich ist. Vor Allem kommen dabei die kleinen Muskeln der Hand (Interossei, Lumbricales, Musculatur des Thenar) und die langen, am Vorderarm gelegenen Fingerbeuger und Fingerstrecker in Betracht. Sodann eine Reihe anderer Muskeln des Vorderarms, des Oberarmes und der Schulter: Die Extensoren und Flexoren des Handgelenkes, der Pronator teres, die Supinatoren, die Biceps und Triceps brachii, der Deltoideus, der Infraspinatus und Teres minor und andere. Nach HAUPT muss der Act des Schreibens in zwei Momente zerlegt werden, in den der Ruhe und den der Bewegung. Zum ersten gehört: *a)* das Halten der Feder (vermittelst der drei ersten Finger), *b)* Stellung der Hand- und Fingerebene zur Ebene des Papiers, *c)* Stellung des Vorderarmes, *d)* die des Oberarmes. Der Moment der Bewegung zerfällt: *a)* in Führung der Feder durch die Finger zur Hervorbringung der Grund- und Haarstriche, *b)* in Fortbewegung der Hand, *c)* in die des Vorderarmes und *d)* die des Oberarmes. Es würde hier zu weit führen, in die specielle Analyse aller einzelnen beim Schreiben in Action tretenden Muskelkräfte genauer einzugehen (Näheres darüber s. bei ZURADELLI[42]), HAUPT[43]), WILDE[51]) und besonders in der Monographie über »Die Schrift« von ERLENMEYER[52]). Die von HAUPT befürwortete sogenannte »amerikanische« Schreibmethode — nach welcher die Haar- und Grundstriche nicht durch die Bewegungen der Finger, sondern durch Extension und Flexion im Handgelenk hervorgebracht werden — dürfte vom anatomisch-physiologischen Standpunkte aus verwerflich erscheinen. Mit Recht hebt ERLENMEYER[52]) hervor, dass bei dieser Methode eine Ueberproduction von Muskelkraft, eine Kraftvergeudung, die sehr bald zur Ermüdung führen muss, veranlasst wird, weil die Fingergelenke weit geringere Bewegungsamplituden gestatten und so eine erheblich grössere Ausdauer ermöglichen. Von besonderem Interesse ist der von ERLENMEYER betonte Umstand, dass keine, selbst nicht die einfachste Verrichtung beim Schreiben eine Einzelleistung eines isolirten Nerven darstellt, sondern dass vielmehr alle drei (Ulnaris, Radialis und Medianus), oder doch immer zwei Nerven bei jedem Acte gemeinschaftlich beschäftigt sind. Die Haarstriche (Aufstriche) werden ausgeführt durch die Innervation der drei Nerven, bei den Grundstrichen (Niederstrichen) treten Medianus und Ulnaris in Thätigkeit und bei den Augenstrichen — ausser den beiden geraden Elementarformen, Haar- und Grundstrichen, aus welchen sich jeder einzelne Buchstabe zusammensetzt, zeigt jede Schrift noch gebogene Striche — wieder sämmtliche Nerven gemeinschaftlich. Die isolirte Lähmung eines Nerven wird sich daher einerseits bei allen Schreibbewegungen manifestiren, andererseits aber dadurch niemals der vollständige Ausfall einer bestimmten Schreibbewegung herbeigeführt werden.

Gegenüber dieser bei uns gangbaren Vorschrift auch bewährter Schreiblehrer, nach welcher bei aufliegendem Vorderarm der kleine Finger der Hand als Stützpunkt dient und

die Schreibbewegungen wesentlich in Bewegungen der Fingergelenke bestehen, hat GOWERS[45]) diese Schreibemethode als die schlechteste bezeichnet, weil wenige Buchstaben geschrieben werden könnten, ohne dass der kleine Finger bewegt würde, und ehe diese Bewegung ausgeführt würde, eine beträchtliche Kraft nothwendig wäre, um zu verhindern, dass die Feder durch die Supination der Hand von dem Papier abgehoben wird. Gerade diese Methode soll zum Schreibekrampf disponiren. Unter den verschiedenen Methoden hält er für die beste, vom Oberarm und der Schulter aus zu schreiben, ohne dass der Arm fixirt wird. Es sollen bei locker aufruhendem Vorderarm, Handgelenk und kleinem Finger fast keine der Schreibebewegungen durch die kleinen Handmuskeln ausgeführt werden. Es bedarf weiterer Untersuchungen, diese Differenz der Anschauungen zu entscheiden und ob namentlich die Vorschriften des englischen Autors für die deutsche Schrift anwendbar sind.

Es ist nun nicht anzunehmen, dass die allmälig erworbene Coordination der für das Schreiben nothwendigen Einzelbewegungen sich etwa auf anatomisch präformirte Anordnungen, auf eine primäre Organisation im Centralapparat stützt, sondern viel naturgemässer erscheint die Hypothese, dass erst durch die allmälige Uebung sich an bestimmten Stellen des Centralnervensystems (in bestimmten Ganglienzellengruppen, sei es der cerebralen Coordinationsapparate oder des Cervicaltheiles des Rückenmarkes) ein gewissermassen specifisches Associationscentrum, das heisst eine functionelle Zusammengehörigkeit motorischer Elemente entwickelt. Der Wille darf dann nur diesen Apparat in Thätigkeit setzen, ohne dass von ihm die isolirte Innervation jedes einzelnen zu der combinirten Bewegung erforderlichen Muskels beansprucht wird, und der Schreibact würde nur dann in normaler Weise von statten gehen können, wenn der Mechanismus dieses (hypothetischen) centralen Coordinationsapparates in keiner Weise gestört ist. Alterationen desselben können aber auf verschiedenen Wegen zu Stande kommen; durch Functionsanomalien — gesteigerte oder verminderte Reizbarkeit, abnorme Erschöpfbarkeit, Störungen der Leistungsfähigkeit — der centralen Verknüpfungsstätte selbst oder ihrer centripetalen oder centrifugalen Faserverbindungen. Auf diese Weise würde unter Anderem auch die Entstehung des Leidens durch peripherische Ursachen leicht verständlich sein, zumal wir ja, wie HASSE[53]) mit Recht hervorhebt, zum Schreiben ausser dem die nöthigen Combinationen leitenden Willen, eines dem Organismus fremden Werkzeuges bedürfen, dessen Führung von bewussten Sensationen der haltenden Finger bedingt ist. Der Umstand nun, dass in der Mehrzahl der Fälle peripherische Störungen nicht nachweisbar sind und überhaupt ausserhalb des Schreibactes keine Motilitäts- oder Sensibilitätsanomalien existiren, und dass dieselben Muskeln zu allen Einzelbewegungen und anderweitigen Bewegungscombinationen völlig geeignet erscheinen, macht die Annahme mindestens wahrscheinlich, dass dem Schreibekrampf zumeist — nicht in jedem einzelnen Falle — eine sogenannte functionelle, das heisst anatomisch bisher nicht zu definirende centrale Alteration zu Grunde liegt. Zu Gunsten dieser Anschauung sprechen auch eine Reihe der in der Aetiologie hervorgehobenen Momente (Einfluss der neuropathischen Disposition, anderweitige centrale Functionsstörungen etc.). Auch die Thatsache, dass zuweilen auch in der linken Hand, wenn die Kranken mit dieser das Schreiben erlernt haben, auffallend rasch die charakteristischen Störungen eintreten, bisweilen in ganz symmetrischen Muskeln, spricht zu Gunsten einer centralen Genese. Allerdings ist dieses Vorkommen glücklicherweise durchaus nicht so regelmässig, wie dies von manchen Autoren behauptet wird. BERGER selbst waren drei Kranke bekannt, die sich bereits seit mehreren Jahren ungestört der linken Hand zum Schreiben bedienten. Auch GOWERS[45]) erwähnt einen Fall, in welchem 12 Jahre links geschrieben wurde, obgleich die Symptome rechts fortdauerten. Ein 40jähriger Patient meiner Beobachtung hatte wegen Schreibekrampf seit 16 Jahren links geschrieben, bis sich erst vor Kurzem auch hier Beschwerden entwickelten. Auch DUCHENNE hat sich über das Wesen des Schreibekrampfes

dahin ausgesprochen, dass in Folge der Ueberanstrengung durch bestimmte Muskelfunctionen an irgend einem Punkte des Centralnervensystems sich ein krankhafter Zustand entwickelt, und HAMMOND hat zur Bekräftigung dieser Anschauung darauf hingewiesen, wie in analoger Weise oft genug durch die über längere Zeiträume sich erstreckende Beherrschung des Geistes von bestimmten Ideen oder Ideenreihen cerebrale Erschöpfungszustände entstünden. ROMBERG hatte früher die Hypothese aufgestellt, dass das Leiden eine Reflexneurose sei, bedingt durch eine von der Feder auf die Tastnerven ausgeübte Reizung; später beschuldigte er die eigenthümliche Fingerstellung beim Schreiben in ähnlichem Sinne, wie bereits FRITZ, gestützt auf die Beobachtung, dass nicht die Berührung der Feder oder des Papiers den Anfall hervorruft, wohl aber der blosse Versuch den Fingern die zum Schreiben erforderliche Stellung zu geben (eine übrigens nur ausnahmsweise auftretende Erscheinung), die Krankheit als einen von den sensiblen Muskelnerven ausgehenden Reflexkrampf bezeichnet hatte. Wenngleich für vereinzelte Fälle (R. REMAK[30], RUNGE[30]) die Annahme einer reflectorischen Entstehung berechtigt erscheint, so ist jedenfall eine Verallgemeinerung dieser Erklärung unbegründet. Die zuerst von DZONDI, später besonders von RICHTER, MEYER und HAUPT vertheidigte Ansicht, dass ein Schwäche- oder Lähmungszustand der Antagonisten der vom Krampfe ergriffenen Muskeln zu Grunde liege, so dass die Parese das Primäre und der antagonistische Krampf nur secundär sei, hat — und mit Recht — nur wenig Anhänger gefunden; ebensowenig wie die von Einzelnen ausgesprochene Meinung, dass es sich um primäre Störungen des Muskelsgefühls handle, durch das klinische Verhalten gestützt wird. BURCKHARDT[34] hat auf Grund von ihm gefundener, theils peripherischer, theils centraler Leitungsstörungen in den Nervenmuskelapparaten der rechten Hand die Ansicht ausgesprochen, dass in vielen Fällen eine primäre Muskel- und Nervenermüdung das Wesentliche sei.

Symptomatologie. Die eigenthümlichen Bewegungsstörungen des Schreibekrampfes treten fast niemals plötzlich, unvermittelt auf; in der Regel zeigt das Leiden eine ganz allmälige Entwicklung, mit geringen, meist wenig beachteten Anfängen. Die Kranken bemerken zuerst, gewöhnlich nur nach längerem anhaltenden Schreiben, eine gewisse Unsicherheit und Unbeholfenheit, ein Gefühl von auffallender Ermüdung der Hand oder des ganzen Armes, öfters mit unbestimmten leicht schmerzhaften Sensationen, während alle anderen Hantirungen ungestört erfolgen. Nach diesem unter günstigen Umständen monate- und jahrelang gleichsam prodromalen Stadium nur zeitweiliger und im Ganzen so geringer Störungen, dass das Schreiben, wenn auch mit kurzen Ruhepausen, mitunter stundenlang von statten geht, verschlimmern sich nach und nach die Beschwerden. Der abnormen Ermüdung und der Erschwerung der Schreibebewegungen sucht der Kranke anfänglich durch gesteigerten, oft in unzweckmässigen Schwingungen der Feder sich äussernden Impuls entgegenzutreten. Gewöhnlich werden aber gerade dadurch die Unsicherheit und Beschwerlichkeit nur vermehrt, und sobald erst die Aufmerksamkeit auf das Leiden, auf die durch Absätze und Ausfahren der Feder veränderte Handschrift gerichtet ist und in Folge dessen Angst und Besorgniss vor der Bedrohung der Berufsthätigkeit wach geworden sind, pflegt die weitere Progression nicht länger zu säumen. Die Störungen werden immer ausgesprochener, und wenn auch noch bei völliger psychischer Ruhe das Schreiben so ziemlich von der Hand geht, so werden jedoch durch jede gemüthliche Erregung, wenn der Kranke in ängstlicher Aufmerksamkeit sich zu besonderer Anstrengung aufrafft oder ihn die äussere Situation Gegenwart des Vorgesetzten, Aufmerken anderer Personen auf den Schreibact u. A. m. dazu veranlasst, die Schwierigkeiten so gesteigert,

dass er schliesslich der Directive der Feder vollständig verlustig wird. In zahlreichen Fällen selbst vorgeschrittener Erkrankung geben die Kranken an, dass die Bewegungsstörungen im Beginne des Schreibens am stärksten sind und bei weiterer Fortsetzung sich schliesslich so vermindern, dass das Schreiben oft noch eine oder mehrere Stunden relativ ungestört möglich ist. Schliesslich aber zeigen sie sich bald nach dem Beginne desselben, sofort bei jedem Versuche dazu, ja bisweilen sogar schon beim Erfassen der Feder oder wenn die Finger in die zum Schreiben erforderliche Stellung gebracht werden. — Bei einem 49jährigen Cassirer mit Schreibekrampf meiner Beobachtung traten den Bewegungen der Paralysis agitans ähnliche Zitterkrämpfe auf, sowie er bei dorsalflectirter Stellung des Handgelenkes seinen rechten Vorderarm auf einer Unterlage, z. B. auf seinem Oberschenkel, aufruhen liess. — In diesem Stadium pflegen auch bei jedem, trotz aller Schwierigkeiten fortgesetzten Schreibversuche, ja bisweilen sogar schon beim blossen Gedanken an einen solchen, allgemeine nervöse Erregung, Befangenheit, Herzklopfen, Präcordialangst, Hitzegefühl u. A. m. sich einzustellen. Es versteht sich von selbst, dass mit den weiteren Fortschritten des Uebels die Handschrift immer schlechtere und unregelmässigere Formen annimmt; sie wird steif und unbeholfen, wie DIEFENBACH[55]) sich treffend ausdrückt, »als wenn sie im Fahren in einem schlechten Wagen auf schlechtem Steinpflaster geschrieben wäre«, und schliesslich zu völlig unleserlichen Zügen verzerrt. Sobald der Kranke, selbst in dem Höhestadium des Leidens, die Feder aus der Hand legt, können wie mit einem Zauberschlage alle krankhaften Erscheinungen schwinden und die Bewegungen der Finger und der Hand mit normaler Leichtigkeit und Kraft ungestört von statten gehen, nur ausnahmsweise kann man in einzelnen Muskeln oder im ganzen Arme eine geringe Schwäche constatiren — die kranke Hand ist nunmehr meistens zu allen anderen Zwecken vollkommen gut zu gebrauchen, und zwar auch zu Hantirungen, welche ebenso wie das Schreiben eine besondere Association und Präcision erfordern. Wenn BENEDIKT anführt, dass der am Schreibekrampf Leidende gleichzeitig zu allen verwandten coordinirten Bewegungen unfähig wird, so darf dies nach BERGER nicht auch nur für die Mehrzahl der Fälle Giltigkeit beanspruchen; nach seinen Beobachtungen sei dies Verhalten eher als Ausnahme zu betrachten; er hat zahlreiche Kranke gesehen, welche die Schreibfähigkeit fast vollständig verloren hatten, dabei aber nicht die geringsten Schwierigkeiten empfanden beim Clavierspiel, beim Geigen, beim Einfädeln von Nadeln und analogen feineren Beschäftigungen. Ich kann diesen Angaben wenigstens für sehr vorgeschrittene Fälle nicht unbedingt beistimmen. Der vorher erwähnte Kranke, bei welchem schon die sehr erhebliche Besserung die Diagnose bestätigte, bekam Zitterkrämpfe anfangs auch z. B. beim Halten der Kaffeetasse. Einem Apotheker versagten die Finger beim Abtheilen von Pulvern, Schliessen von Kapseln. Ein 34jähriger Buchhalter mit Schreibekrampf bekam beim Fassen kleiner Gegenstände, z. B. beim Kartengeben oder auch, wenn er die leere Hand frei hielt, tonischen Radialiskrampf. Auch L. LAQUER[55a]) beschrieb einen im Anschluss an einen Schreibekrampf aufgetretenen, später selbständigen Radialiskrampf. Ebenso hat GOWERS[45]) einmal Flexorenkrampf zuerst nur beim Schreibeact, später bei allen Actionen und endlich auch spontan auftreten sehen, so dass die Finger und das Handgelenk allmälig gebeugt wurden, auch wenn die Hand in Ruhe war. — Die charakteristischen Motilitätsstörungen in ihren speciellen Erscheinungen werden von verschiedenen Autoren verschieden dargestellt. DUCHENNE unterschied neben den »functionellen« Krämpfen eine functionelle Lähmung oder Muskelschwäche als gleichwerthig, und des Weiteren eine specielle Form des Leidens, die nur durch Zitterbewegungen — die eben nur bei der

Ausführung einer bestimmten Function in verschiedenem Grade störend zu Tage treten — charakterisirt ist. In analoger Weise unterscheidet BENEDIKT drei verschiedene Formen der Beschäftigungsneurose: 1. die spastische, 2. die tremorartige, 3. die paralytische. — GOWERS[43]) fügt noch eine neuralgische Form hinzu, welche den oben unter Beschäftigungsneuralgie erwähnten Schreibeschmerzen entsprechen dürfte. Diese Eintheilung entspricht dem klinischen Verfahren insoweit, als ein isolirtes Vorkommen insbesondere der tremorartigen und paralytischen Form festgestellt ist, wenngleich oft genug auch verschiedenartige Combinationen, besonders nach längerer Dauer des Leidens, zur Beobachtung gelangen, so dass dann nur a potiori die Einrangirung erfolgen kann.

I. Die spastische Form, Schreibekrampf im engeren Sinne, diejenige Art der Bewegungsstörung, bei welcher das Schreiben durch tonische oder klonische Krämpfe einzelner Muskeln behindert ist. Am häufigsten werden die beim Halten der Feder zumeist betheiligten drei ersten Finger, oder auch nur einer derselben, insbesondere der Daumen und Zeigefinger, von dem Krampfe befallen; in selteneren Fällen sah BERGER diesen ausschliesslich im kleinen Finger auftreten. CANSTATT unterschied zwei Arten des Schreibekrampfes, den der Flexoren und den der Extensoren; da jedoch ausser den Fingerbeugern und Streckern auch noch anderweitige Muskeln die krampfhaften Störungen darbieten und überdies beide Arten auch bei einem und demselben Kranken gleichzeitig vorkommen können, so ist eine derartige Trennung der Fälle weder zulässig, noch praktisch verwerthbar. Häufig wird der Daumen allein krampfhaft gegen die Hohlhand gezogen, entweder in gestreckter Haltung oder öfters mit gleichzeitigem Beugekrampf (Spasmus im Opponens und Flexor pollicis, »Flexionskrampf des Daumens«); oft tritt ein Beugekrampf der drei ersten Finger ein, oder des Zeigefingers allein, oder des Zeige- und Mittelfingers mit Verschonung des Daumens, wobei diese gewöhnlich nur in den Basalphalangen gebeugt, in den übrigen aber gestreckt und fest an die Feder angepresst werden (Krampf der Interossei und der Lumbricales). Etwas seltener scheint der Extensorenkrampf zu sein; er betrifft entweder den Zeigefinger allein, welcher in sämmtlichen Gelenken krampfhaft ausgestreckt wird, so dass er die Feder verlässt und gerade in die Höhe steigt (Extensor indicis, »Aufhüpfen des Zeigefingers«), oder der Daumen wird gestreckt und abducirt. Bisweilen werden die drei ersten Finger starr gestreckt und auseinandergespreizt, so dass ihnen sofort die Feder entfällt, oder die gestreckten Finger klemmen die Feder so fest zwischen sich ein, dass es nicht möglich ist, sie wegzuwerfen. In vereinzelten Fällen sah REMAK den Krampf ausschliesslich oder wenigstens vorzugsweise im kleinen Finger (Krampf des Extensor digiti quinti propr. oder in den Muskeln des Kleinfingerballens, besonders im Abductor oder im Opponens digiti qu.). Seltener sind die das Handgelenk bewegenden Muskeln ergriffen, so dass die ganze Hand aus dem Geleise kommt und nach der einen oder anderen Seite, meist nach der Ulnarseite hin, unwillkürliche Bewegungen macht (»das Durchgehen der Hand«, BRÜCK). Krampf im Ulnaris ext. und intern. Nicht so selten wird das Schreiben durch brüske Pronations- und Supinationsbewegungen des Vorderarmes gestört, mehrmals sah REMAK ausschliesslich Krampf im Pronator teres ohne spastische Erscheinungen der Finger. Am seltensten kommt es zu unwillkürlichen Contractionen in einzelnen Schultermuskeln. — Dass durch alle diese krampfhaften Erscheinungen fast stets handelt es sich um tonische Krämpfe, nur ab und zu von klonischen Stössen eingeleitet oder unterbrochen — die Haltung oder Führung der Feder erschwert oder überhaupt unmöglich gemacht werden, dass der früher gleichmässigen und deutlichen Schrift in Folge der unwillkürlichen Extravaganzen der

Feder die mannigfaltigsten Missformen und Verzerrungen darbieten und schliesslich bis zur Unkenntlichkeit verunstaltet sind — das bedarf keiner weitläufigen Auseinandersetzung.

II. Die tremorartige Form, Schreibezittern, dadurch charakterisirt, dass bei jedem Versuche zu schreiben — aber nur bei diesem Versuche, nicht in der Ruhe oder bei anderweitiger Thätigkeit — Zitterbewegungen der Finger und der Hand eintreten, welche sich rasch über den Vorderarm und selbst über die ganze Extremität bis zur Schulter erstrecken; die Handschrift nimmt dadurch eine höchst pathognostische wellenförmige Gestalt an (Zitterschrift).

III. Die paralytische Form, Schreibelähmung. Hier fehlt jede krampfhafte Störung, kein Zittern hemmt das Schreiben. Kürzere oder längere Zeit nach dem Beginne desselben zeigt sich ein rasch zunehmendes Gefühl der Schwäche und Ermüdung; obwohl die Finger in ganz normaler Weise die Feder dirigiren, stockt die Hand beim Schreiben, Hand und Vorderarm sind wie erstarrt, wie festgenagelt am Schreibtisch, die Schwäche steigert sich zu einem spannenden, peinlichen Ermüdungsschmerz, der Buchstabe will nicht aus der Feder und nur mit Aufwand eines erhöhten und angestrengten Willensimpulses gelingt es für den Augenblick, die Hand wieder flott zu machen. Anfangs genügt eine kurze Zeit der Ruhe, um die Fortsetzung des Schreibens zu ermöglichen; bei jedem weiteren Versuche kehren aber die Erscheinungen immer rascher zurück und das schmerzhafte Schwächegefühl, zuerst nur auf die Hand oder auf die Beuge- oder Streckseite des Vorderarmes beschränkt, verbreitet sich allmälig über den ganzen Arm bis zur Schulter und zum Rücken. In manchen Fällen beschränkt sich diese »functionelle« Muskellähmung dauernd nur auf gewisse Abschnitte der Extremität, am häufigsten auf Finger und Hand. Bisweilen sah Berger Schwäche und schmerzhafte Druckempfindung ausschliesslich in der Schulter und im Oberarm auftreten, ohne das Cubitalgelenk nach abwärts zu überschreiten. Manchmal befällt die Functionsenergie vorzugsweise den Abductor pollicis, so dass die Feder aus der Hand fällt und die Kranken nur dann schreiben können, wenn sie die Feder zwischen Zeige- und Mittelfinger placiren und nach der amerikanischen Methode weiter führen. Duchenne constatirte eine kurze Zeit nach dem Beginn sich einstellende Unfähigkeit, die für das Schreiben von links nach rechts erforderliche Drehung des Armes von innen nach aussen zu vollführen, so dass der Kranke gezwungen war, nach jedem Wort mit seiner linken Hand das Papier von rechts nach links zu schieben, um das folgende Wort zu schreiben (Schwäche des M. infraspinatus). — Auch bei dieser Form zeigt die Schrift gewöhnlich auffallende Veränderungen; sie ist blass, weil die Feder nur schwach auf das Papier gedrückt wird, die Buchstaben werden immer grösser und auseinandergezerrt, als wenn sie mit einem Stück Holz geschrieben wären (Benedikt). Oefters sah Berger jedoch die Schrift fast völlig unverändert bleiben, so lange als das Schreiben überhaupt noch möglich war. — Sobald die Feder aus der Hand gelegt wird, verschwinden alle Erscheinungen und dieselben Muskeln, die soeben noch unfähig waren, das leichte Rüstzeug des Schreibers zu führen, stehen in frappantem Contrast dazu sofort für jede andere Leistung, je nach ihrer Entwicklung überhaupt auch für eine energische Kraftentfaltung, zur normalen Verfügung.

Es wurde bereits oben hervorgehoben, dass von den geschilderten Formen, unter welchen der »Schreibekrampf« vorkommt, das Schreibezittern und die Schreibelähmung auch während der ganzen Dauer des Leidens in voller Reinheit bestehen können; dies gilt ganz besonders von der letztgenannten, welche nur zuweilen später von leichtem Tremor begleitet wird, während das Hinzutreten spastischer Symptome im

engeren Sinne nur ganz ausnahmsweise beobachtet wird. Dass fast regelmässig allen Kranken, auch in den Fällen mit Krampf oder Zittern, das Gefühl abnormer Ermüdung und Schwere angegeben wird, kann natürlich die Berechtigung der Schreibelähmung als einer in diagnostischer Hinsicht wichtigen Sondervarietät der Beschäftigungsneurose durchaus nicht beeinträchtigen. Die spastische Form ist die weitaus häufigste; die häufigste Combination besteht darin, dass sich ihr nach kürzerer oder längerer Zeit bei fortgesetzten Schreibversuchen Tremor hinzugesellt, während weit seltener eine umgekehrte Aufeinanderfolge beobachtet wird. Da in vielen Fällen von Schreibezittern das Gefühl einer auffallenden Schwäche und Erschöpfung gar nicht sonderlich in den Vordergrund tritt, auch nicht bei längster Dauer des Leidens, in anderen Fällen dagegen sich oft sehr bald mit dem anfänglichen Tremor verbindet, so kann man auch eine derartige Combination statuiren. Die Analyse seiner 64 Beobachtungen ergab BERGER hinsichtlich der Frequenz der einzelnen Formen folgende Daten: 24 rein spastische Formen, 10 Fälle von Schreibelähmung und 8 Fälle von Schreibezittern, die übrigen 22 gehörten den oben erwähnten Combinationen an; überhaupt krampfhafte Störung einzelner Muskeln fand sich im Ganzen in 34 Fällen notirt. Von meinen eigenen 42 Fällen waren 9 reine Fälle von Schreibezittern, während 32 mehr oder minder spastische Symptome darboten. Nur einen ganz reinen Fall der paralytischen Form habe ich beobachtet. Auch GOWERS[45] bezeichnet diese als äusserst selten.

Die Störungen der Sensibilität, fast stets auch nur bei Schreibversuchen hervortretend, beschränken sich gewöhnlich auf das wiederholt erwähnte peinliche und unbehagliche, bisweilen sogar schmerzhafte Gefühl von Müdigkeit, Spannung, Druck etc. in den betheiligten Muskeln oder einzelnen Abschnitten der Extremität; zuweilen treten neuralgiforme Schmerzen auf, die sich bis zur Schulter und bis zum Hinterkopf hinauf verbreiten können, oder sich mehr auf einzelne Finger oder das Handgelenk beschränken, seltener (in reinen Fällen) sind Hyperästhesien oder Anästhesien im Gebiete einzelner Armnerven vorhanden. Bisweilen findet sich Druckempfindlichkeit einzelner Nervenstämme und des Plexus brachialis dexter (unter meinen Fällen 6mal, und zwar nur bei der spastischen Form) und gar nicht so selten auch einzelner Dorn- und Querfortsätze der Hals- und Brustwirbelsäule. Verhältnissmässig häufig hört man Klagen über verschiedene Parästhesien, besonders der Finger und Hand, über Formication, Taubsein, Hitzegefühl u. A. m. In mehreren Fällen sah BERGER beim Schreiben neben den Motilitätsstörungen die charakteristischen Erscheinungen des arteriellen Gefässkrampfes an einzelnen oder sämmtlichen Fingern auftreten: subjective und objective Kälte mit Blässe und dem Gefühle des Absterbens, bisweilen mit objectiv nachweisbarer transitorischer Anästhesie innerhalb des betroffenen Gebietes (Anaesthesia angiospastica). — Die elektrische Untersuchung ergiebt für die Mehrzahl der Fälle ein normales Verhalten. Bisweilen sind geringe quantitative Erregbarkeitsveränderungen, Steigerung oder Verminderung, in vereinzelten Fällen auch die Zeichen beginnender »Entartungsreaction« nachgewiesen worden (A. EULENBURG[56]). Die Häufigkeit allgemeiner nervöser Störungen der verschiedensten Art bei den am Schreibekrampf Leidenden wurde bereits erwähnt.

Verlauf, Dauer, Ausgänge. Der Schreibekrampf ist ein äusserst hartnäckiges Leiden. Unter der Einwirkung ungünstiger äusserer Umstände — und diese sind eben in der Mehrzahl der Fälle vorhanden — pflegt es unter allmäliger Verschlimmerung der Beschwerden unaufhaltsam fortzuschreiten, um schliesslich einen Höhepunkt zu erreichen, auf welchem das Schreiben selbst nur einiger Zeilen und Worte unmöglich wird. Allerdings bietet der Verlauf nicht selten erhebliche Abwechslungen von Besserung

und Verschlechterung dar, die insbesondere von dem Zustande des körperlichen und psychischen Allgemeinbefindens, von der Möglichkeit längerer Enthaltung vom Schreiben u. A. m. abhängig sind. In ziemlich zahlreichen Fällen bleibt die Krankheit dauernd auf einer Entwicklungsstufe stehen, die das Schreiben zwar wesentlich erschwert und die Handschrift verschiedenartig verändert, die aber immerhin dem Kranken gestattet, noch täglich, unter Umständen sogar mehrere Stunden hintereinander zu schreiben. Von Interesse ist die Thatsache, dass auch nach sehr langer, oft jahrelanger Schreibepause die Krankheitserscheinungen gewöhnlich sehr rasch nach Wiederaufnahme des Schreibens zurückzukehren pflegen. Die Dauer des Leidens erstreckt sich demgemäss in der Regel über das ganze Leben; der Ausgang in vollständige Genesung oder sehr erhebliche anhaltende Besserung ist nicht unmöglich, aber im Ganzen äusserst selten.

Die Diagnose kann kaum jemals besondere Schwierigkeiten bereiten. Es versteht sich ja von selbst, dass die Erschwerung und Unfähigkeit des Schreibens durch die verschiedenartigsten Krankheitszustände, welche die Bewegungsfähigkeit des rechten Armes erschweren, herbeigeführt werden kann, ohne dass Jemand daran denken würde, sie den Beschäftigungsneurosen einzureihen. Aber auch die ersten Anfänge oder die Residuen cerebraler oder spinaler Affectionen, die eine Motilitätsbehinderung besonders bei feineren Bewegungen (also auch beim Schreiben) veranlassen, gehören selbstverständlich nicht hierher, und in der Mehrzahl der Fälle wird auch hier die Entscheidung leicht sein. Für die genaue Diagnose kommt neben der sorgfältigsten Erforschung der ätiologischen Momente und aller in dem gegebenen Falle das Schreiben etwa erschwerenden Umstände (schlechte Methode etc.), insbesondere die Feststellung derjenigen Nervenmuskelgebiete in Betracht, in welchen sich die krankhaften Zustände abspielen. Es ist nothwendig, den Kranken beim Schreiben selbst zu beobachten, zu sehen, wie seine Schriftzüge (Haar- und Grundstriche) gebildet werden, die Art und Weise seines Gebrauches der Hand, seines Fortrückens auf dem Papier, die Leistungsfähigkeit aller verdächtigen Muskeln u. A. m. zu controliren. So wird man mit einer eingehenden nicht schematisirten, sondern möglichst individualisirten Diagnose unter Umständen auch die Handhabe für rationelle und richtig localisirte therapeutische Massnahmen gewinnen.

Die Prognose ist dem Gesagten gemäss im Allgemeinen ungünstig und die Aussichten sind um so schlimmer, je länger bereits das Leiden andauert. Nur in denjenigen Fällen, in welchen es gelingt, einen peripherischen Ursprung desselben nachzuweisen, in welchen besondere ätiologische Momente, welche die Erfüllung einer Causalindication gestatten, aufgefunden werden, ist die Heilungsmöglichkeit wahrscheinlicher. Obschon die dauernde Genesung nur ein seltenes glückliches Ereigniss ist, so kann die Möglichkeit derselben doch nicht ganz geleugnet werden. Berger hat in 5 Fällen von bereits seit Jahren andauerndem Schreibekrampf definitive Heilung beobachtet. Ich selbst habe zwar sehr wesentliche Besserungen, aber keine Heilung verzeichnet. Wenngleich die Krankheit als solche keine Rückwirkung auf das körperliche Gesammtbefinden ausübt, so kommt doch auch für den Arzt der Umstand in Betracht, dass sie für Viele eine Gefährdung der socialen Existenz mit sich bringt.

Therapie. Es kann uns nicht wundern, dass man gegen ein so hartnäckiges und in seinem eigentlichen Wesen so unklares Uebel im Laufe der Zeit alle möglichen Behandlungsmethoden in's Feld geführt hat — fast sämmtlich ohne Erfolg. Die Ansichten von einem rheumatischen, hämorrhoidalen, arthritischen Ursprunge der Krankheit gaben früher bestimmte

therapeutische Indicationen ab, die wohl sämmtlich jetzt als obsolet betrachtet werden können. Liegt die Aufforderung zu einer Einwirkung auf die Gesammtconstitution zu Tage, so versäume man nicht, darauf bezügliche Heilverfahren einzuschlagen (Eisen, Brunnencuren, Seebäder, Hydrotherapie, Gebirgsluft u. A. m.). Nur ausnahmsweise wird man damit allerdings mehr als glücklichenfalls vorübergehende Besserung erzielen. Es versteht sich von selbst, dass man auf das Sorgfältigste bestrebt sein muss, jeder etwaigen Causalindication zu genügen (man beseitige harte Federn, ungeeignete Federhalter, schlechte Schreibmethode u. A. m.), und die unerlässliche Bedingung jeder Behandlungsmethode ist die möglichst absolute Abstinenz vom Schreiben. Wo diese nicht möglich ist, da ist nach den oben erwähnten Erfahrungen gewiss mit Recht anzustreben, dass der Kranke links zu schreiben lernt, was bei einiger Ausdauer gelingen kann. Erkrankt dann auch die linke Hand, so ist der Kranke nicht schlimmer daran, als wenn er überhaupt nicht links zu schreiben gelernt hat, während er doch, so lange dies möglich, seinen Unterhalt verdienen und der rechten Hand die Ruhe zur Wiederherstellung gewähren kann (GOWERS [45]). Oft genug wird man sich aber begnügen müssen, eine möglichste Einschränkung zu veranlassen. Diejenigen Kranken, bei welchen diese Massregel nicht durchführbar ist, dürfen sich von irgend welcher Curmethode keinen nennenswerthen Erfolg versprechen. Dass man das Leiden durch spirituöse und narkotische Einreibungen, durch Bäder aller Art (auch Dampfbäder sind empfohlen), durch kalte Douchen, durch Vesicantien u. A. m. günstig beeinflussen könne, erscheint mindestens fraglich; vorübergehenden Erfolg sah BERGER zuweilen von der Aetherirrigation der Hals- und Brustwirbelsäule und von dem längeren Tragen des mit kaltem Wasser gefüllten CHAPMAN'schen Schlauches. BEARD rieth zur Anwendung trockener Hitze und Kälte. Ebenso problematisch ist der Erfolg der internen Medication (Antispasmodica, Nervina, Narcotica etc.). ROSSANDER hat einen Fall von Heilung durch die combinirte Anwendung von Strychnininjectionen und Massage mitgetheilt; VANCE REUBEN rühmte Einspritzungen von Atropin. BERGER hat beide Mittel mehrfach ohne Erfolg versucht und ebenso wenig Nutzen gesehen von dem Gebrauche des von HAMMOND empfohlenen Zinc. phosphorat. und zahlreicher anderer Nervina (Kal. brom., Camphora monobrom., Zinc. valerian., Arsenik u. A. m.). Dagegen glaubt BERGER in mehreren Fällen eine nicht unwesentliche Besserung erreicht zu haben durch den mehrmonatlichen Gebrauch einer Combination von Arg. nitr. mit Extr. Nuc. vom. spir.; auch in zwei Fällen mit auffallender Druckempfindlichkeit des Plexus brachialis und der peripherischen Nervenstämme sah er nach dem mehrwöchentlichen internen Gebrauch des Jodoform eine entschiedene Besserung aller Beschwerden. BEARD empfiehlt den innerlichen Gebrauch von Calabar, Jodoform und tonischen Mitteln. — Das weitaus wichtigste und relativ wirksamste therapeutische Agens ist nach den übereinstimmenden Angaben der Autoren die Elektricität. Wenn irgendwo auf dem Gebiete der Elektrotherapie die Prävalenz des galvanischen Stromes über den faradischen mit Recht behauptet wird, so gilt dies für die elektrische Behandlung des Schreibekrampfes. DUCHENNE selbst hat bereits vor langer Zeit die Unwirksamkeit des Inductionsstromes hervorgehoben; und wenngleich einzelne Beobachter von guten Erfolgen berichten (besonders M. MEYER, Die Elektricität in ihrer Anwendung etc. Berlin 1883, 4. Aufl., pag. 378), so handelt es sich jedenfalls immer nur um seltene Ausnahmen. Die Anwendung sehr starker Inductionsströme ist unbedingt zu verwerfen, da diese gar nicht selten den Zustand eher verschlimmern. Die Faradisation erscheint nur angezeigt bei der Schreibelähmung, respective bei nachweisbarer Parese einzelner Muskeln und bei vorhandener Anästhesie;

sie wird dann in der localisirten Behandlung des erkrankten Nervenmuskelgebietes mit schwachen Strömen, respective in der cutanen Pinselung anästhetischer Hautpartien zu bestehen haben. Viel wirksamer erscheint der galvanische (constante) Strom; sein günstiger Einfluss wird nicht selten durch die alsbald nach der Sitzung nachweisbare Minderung der Beschwerden illustrirt und findet dann seinen objectiven Ausdruck in der momentanen Verbesserung der Handschrift. BERGER gab an, dass ihm zahlreiche vergleichende Schriftproben zur Verfügung standen, welche die Richtigkeit dieser von EULENBURG, ERB u. A. hervorgehobenen Thatsache erhärten, und ich selbst kann solche aufweisen. BERGER benutzte gewöhnlich einen stabilen Strom von mässiger Stärke in der Weise, dass der positive Pol in den Nacken und der negative theils in die Fossa supraclavicularis, theils auf die erkrankten Nerven und Muskeln des Armes applicirt wird; Sitzungsdauer 5—10 Minuten täglich oder einen Tag um den anderen. Von dieser Methode glaubte er die relativ besten Erfolge gesehen zu haben; oft genug aber würde man bei der gewöhnlich viele Monate sich hinziehenden Behandlung Veranlassung haben, verschiedene Methoden zu erproben. BENEDIKT empfahl namentlich die Galvanisation längs der Wirbelsäule, mit besonderer Berücksichtigung empfindlicher Wirbel, ausserdem aber auch eine der obigen Methode analoge Localisation des galvanischen Stromes, Rückenmarksnerven- und Rückenmarksmuskelströme. Dauer der Sitzung 3—4 Minuten; Ströme so intensiv, dass sie leicht empfunden werden. Auch schien ihm die nachträgliche Faradisation der am meisten abnorm functionirenden Muskeln von Nutzen zu sein. EULENBURG ist für die locale Galvanisation der von dem tonischen Krampfe befallenen Muskeln und des betreffenden Nervenstammes mit dem positiven Pole. In den mit Tremor und rascher Erschöpfbarkeit verbundenen Fällen soll der negative Pol auf die Wirbelsäule, der positive an der Peripherie auf die betheiligten Nervenstämme und Muskeln gesetzt werden. ERB hält es am zweckmässigsten, die Halswirbelsäule mit aufsteigenden stabilen und labilen Strömen zu galvanisiren und damit die peripherische Galvanisation zu verbinden. In mehreren Fällen schien ihm auch die Leitung des Stromes quer und längs durch den Kopf von günstigem Erfolge. ONIMUS lässt einen aufsteigenden Strom durch den kranken Arm hindurchgehen — indem er den negativen Pol in den Nacken und den positiven auf die Muskeln des Vorderarmes, besonders des Daumenballens, aufsetzt — ausserdem wendet er einen Strom von mittlerer Stärke längs der Halswirbel an. M. MEYER betont ganz besonders die stabile Einwirkung der Anode auf schmerzhafte Druckpunkte der Wirbelsäule. HAMMOND empfiehlt die Application am Halssympathicus, am oberen Theil des Rückenmarkes und auf alle Nerven und Muskeln der oberen Extremität. POORE erzielte günstige Erfolge, wenn er während der Application des constanten Stromes gymnastische Uebungen machen liess. Die galvanische Behandlung muss in jedem Falle lange Zeit — Monate lang — consequent fortgesetzt werden und die Anwendung einer nur mässigen Stromstärke ist für alle Fälle zu empfehlen. Ueber eine Stromstärke von 4 Milliampère bei einem Elektrodenquerschnitt von 30 Qcm. empfiehlt es sich, auch nach meinen Erfahrungen nicht hinauszugehen. Bei ERB findet sich schliesslich die Angabe, dass manche seiner Kranken von dem längeren (täglich mehrere Stunden) oder anhaltenden Tragen eines einfachen galvanischen Elementes am Arme wesentliche Erleichterung erfuhren. (Nach CINISELLI: eine Zink- und eine Kupferplatte, durch übersponnenen Draht mit einander verbunden, darunter etwas feuchte Leinwand.) Bei zweckmässigem Verhalten des Kranken wird die methodische elektrische Behandlung in zahlreichen Fällen wesentliche Besserung — hier und da auch definitive Heilung — herbeiführen; oft genug allerdings harrt man

vergeblich auf eine günstige Einwirkung. — Neben der Elektricität sind vor Allem allgemeine und locale hydrotherapeutische Proceduren, Massage und Gymnastik zu empfehlen. BERGER hielt nach seinen Erfahrungen insbesondere rationell und consequent (Monate lang) durchgeführte gymnastische Uebungen der Hand- und Armmuskeln für ein relativ ausgezeichnetes Mittel und hat davon in mehreren Fällen einen so auffallenden Erfolg constatirt, dass er sie neben der Elektricität für weitaus am wirksamsten hielt. Auf desnelben benuhen wohl zum grössten Theil die guten Erfolge der von VIGOUROUX [57]) empfohlenen Behandlungsmethode des Schreiblehrers J. WOLFF (Frankfurt a. M.). Diese übrigens von SCHOTT [58]) für sich reclamirte Methode besteht in activer und passiver Gymnastik und Massage der beim Schreiben betheiligten Muskeln. Active Bewegungen des Armes in jeder Richtung dreimal täglich eine halbe Stunde lang und sehr häufige passive Streckung derselben, ein besonders wichtiger Theil der Behandlung, mit nachfolgenden methodischen Schreibübungen, bilden die wesentlichen Principien derselben. SCHOTT (l. c.) und später STEIN [59]) haben genauere Details der Methode beschrieben. BILLROTH, ESMARCH, CHARCOT, DE WATTEVILLE, haben dieselbe ebenfalls empfohlen. Auch sonst werden von Schreiblehrern vielfache Erfolge erzielt, wahrscheinlich dadurch, dass durch Veränderung der Methode neue Associationsmechanismen herausgebildet werden. Wenn dies bei gleichzeitiger Anwendung methodischer Massage und Gymnastik besser gelingt, so sind doch vielfache Enttäuschungen durch baldige Rückfälle auch nach meiner Kenntniss nicht ausgeblieben. Es muss dahin gestellt bleiben, ob der Vorschlag von GOWERS [45]), dass bei der geringsten Schwierigkeit des Schreibens die Schreibmethode in der Art geändert werden soll, dass nur aus der Schulter geschrieben wird, zu besseren Resultaten für die Prophylaxe und Therapie des Schreibekrampfes führen wird.

Für die zahlreichen, jeder Therapie widerstrebenden Fälle hat man zu mechanischen Hilfsmitteln seine Zuflucht genommen. Von den verschiedenen zu diesem Zwecke construirten, mehr minder complicirten prothetischen Apparaten (CAZENAVE, TROSCHEL, GERDY u. A.) darf man sich nur wenig Nutzen versprechen; dagegen bedienen sich die Kranken mit palliativem Vortheil mancherlei einfacher Vorrichtungen zur Erleichterung des Schreibens. Manche schreiben besser bei Benutzung eines sehr dicken Federhalters; andere helfen sich dadurch, dass sie die Feder an einem dicken Holzcylinder befestigen, der mit der ganzen Hand beim Schreiben dirigirt wird, oder sie stecken die Feder durch einen Kork oder durch eine an einem Ring befindliche Oese, welcher auf den Zeige- oder Mittelfinger gesteckt wird, so dass sie dadurch den Daumen, respective Zeigefinger ausser Thätigkeit setzen. BEARD berichtet von günstigen Resultaten durch den Gebrauch eines eigenen Federhalters, der eine Vorrichtung besitzt, durch welche der Daumen unterstützt wird, während Zeige- und Mittelfinger durch Ringe verbunden werden. Er räth ferner, mit breitem Federhalter zu schreiben oder ein Schwämmchen an demselben zu befestigen, um das starke Andrücken der Finger zu vermeiden, die Feder abwechselnd zwischen verschiedenen Fingern zu halten, um so insbesondere Daumen und Zeigefinger zu entlasten. TUPPERT [60]) führt als Erleichterungsmittel die feste Umwicklung des Handgelenkes mit einer schmalen Binde oder Heftpflasterstreifen an. v. NUSSBAUM [61]) hat einen Federhalter construirt, welcher mit den Extensoren und Abductoren geführt wird und daher in denjenigen Fällen, wo die Krämpfe in den Flexoren und Adductoren auftreten, gute Erfolge ergeben soll. ZABLUDOWSKI [62]) empfiehlt einen zwischen zweitem und drittem Finger geführten Federträger, mit welchem bei Ausschaltung des Daumens je nach Belieben bei gestreckter oder gebeugter Fingerhaltung (mit geballter

Faust) geschrieben werden kann. Derselbe hat sich auch bei einigen meiner Patienten bewährt.

Eine immer mehr Eingang findende Aushilfe für Schreibekrampfkranke ist die Schreibmaschine.

Da die dem Schreibekrampf analogen anderen echten Beschäftigungsneurosen hinsichtlich ihrer Aetiologie und Genese, ihrer Erscheinungen, Prognose und Therapie im Allgemeinen mit diesem übereinstimmen, so wird eine kurze Aufzählung derselben genügen. Gerade bei diesen wird aber in der Praxis eine Abgrenzung von den im Eingang dieses Artikels abgehandelten peripherischen Beschäftigungsaffectionen oft Schwierigkeiten darbieten, zumal sicher Uebergangsformen vorkommen. Besonders aber in therapeutischer Beziehung wird diese Differentialdiagnose von grosser Wichtigkeit sein.

Der Clavierspielerkrampf ist eine fast nur bei Clavierspielern von Profession, und zwar vorzugsweise bei jugendlichen Pianistinnen vorkommende Affection. Meist handelt es sich nur um die rechte Hand, doch kann das Leiden auch bilateral auftreten. REUTER berichtet von einem 30jährigen hervorragenden Componisten, dem seit 10 Jahren jedesmal beim Clavierspielen der rechte Mittelfinger durch krampfhaftes Aufsteigen von der Taste den Dienst versagte. Am häufigsten zeigt sich das Uebel unter der paralytischen Form der Beschäftigungsneurose: rasche Ermüdung mit Gefühl von Starre oder Krampf in der Hand, Schmerzen im ganzen Arm bis zur Schulter. Bei einer 19jährigen Musiklehrerin mit schon wenige Minuten nach Beginn des Spiels eintretender Schwäche und Schwere des rechten Armes und ziemlich intensiven Schmerzen an der Volarfläche des Vorderarmes fand BERGER die Vorderarmmusculatur und den Medianus und Ulnaris auf Druck äusserst empfindlich. Bei einer anderen Kranken trat nur beim Greifen von Accorden neben der Ermüdung der rechten Hand ein Krampfgefühl im kleinen Finger auf, zu anderen Zeiten hatte die Kranke das Gefühl, »als ob der Finger gar nicht da wäre«; in diesem Falle wirkte die Massage auffallend günstig, deren Erfolge auch von ZABLUDOWSKI [62]) gerühmt werden. POORE [63]), welcher als Hauptursache des Clavierspielerkrampfes die schädliche Handhaltung mit fast ununterbrochener Extension der Finger mit Ausnahme ihrer in Flexionsstellung arbeitenden Endphalangen bei übertrieben, oft auf 10—12 Stunden täglich ausgedehntem Ueben beschuldigt, hat auch die in England und Amerika geübte Tenotomie erwähnt (Trennung der Bandfasern, welche die Extensionssehnen des Ringfingers beiderseitig mit den benachbarten Extensionssehnen verbinden, um eine Kraftverbesserung bei der Extension zu erzielen). Aehnliche Beschwerden sind auch bei Orgelspielern beobachtet.

Der Violinspielerkrampf, entweder in der linken oder in der rechten den Bogen führenden Hand; gewöhnlich als schmerzhafte Ermüdung, seltener die spastische Form. Bei einem 33jährigen, von BERGER beobachteten hypochondrischen Violinisten zeigte sich neben ziehenden Schmerzen in der linken Schulterblattgegend ein deutlicher Gefässkrampf der Finger und der Hand (links), nur bei Ausübung seines Berufes. Das seit einem Jahre bestehende Leiden sollte durch eine dem Patienten ungewohnte Stellung beim Spiel veranlasst worden sein. Den vierten und fünften Brustwirbel fand er auf Druck empfindlich.

Die Zitherspielerneurose, welche MOEBIUS [26]) beschrieb, war durch örtliche Schmerzen und Atrophie der Daumenballen mit herabgesetzter faradischer Erregbarkeit, vielmehr als Beschäftigungsneuralgie und Lähmung charakterisirt.

Einen Flötenspielerkrampf hatte ein 52jähriger Musiker meiner Beobachtung, welcher seit 32 Jahren die Flöte spielte und seit Jahr und

Tag dabei immer zunehmend Beschwerden im linken Daumen und vierten Finger beklagte. Namentlich der letztere wurde wegen krampfartiger Zusammenziehung schlecht abgehoben und verfehlte häufig beim Anschlagen die betreffende Oeffnung. Der objective Befund war ein negativer.

Der Schneider- oder Schusterkrampf (Nähekrampf). Hier handelt es sich meist um die spastische Form mit besonderer Betheiligung der Daumenballenmusculatur und der Fingerbeuger. — DUCHENNE berichtet von einer beim Nähen eintretenden krampfhaften Rotation des Armes nach innen (Krampf des Subscapularis). BERGER hat bei einem mit allgemeiner Spinalschwäche behafteten Schuhmacher beim Nähen, besonders aber beim Streichen des Leders, einen doppelseitigen tonischen Krampf im Extensor und Abductor pollicis beobachtet.

Der Schmiedekrampf zeigt sich beim Heben des Hammers und beim Zuschlagen als schmerzhafter tonischer Krampf der Oberarm- und Schultermuskeln, seltener der Musculatur des Vorderarmes. Gewöhnlich liegt hier nur eine leichte Erkrankung vor mit meist günstigem Ausgang.

Als Sägerkrampf hat POORE [64]) eine nur bei rechtsseitigem Sägen bei einem Kistenmacher auftretende Beschäftigungsneurose beschrieben, welche übrigens mit Abmagerung des Supraspinatus und der Clavicular- und Sternalportion des Pectoralis major einherging.

Der zuerst von v. BASEDOW [65]) beschriebene Melkerkrampf tritt bei Viehmägden als eine sich bei jedem Melkversuche einstellende und rasch zunehmende schmerzhafte Erstarrung in den Beuge- und Streckmuskeln des Vorderarmes auf, die unter Umständen viele Stunden, ja sogar die Nachtruhe störend bis zum andern Morgen anhält, während alle anderen und viel anstrengenderen Feldarbeiten gut und mit Ausdauer verrichtet werden sollen. In einem von BERGER beobachteten Falle [51]) trat bald nach dem Beginne des Melkens in den Fingern das Gefühl des Einschlafens und Absterbens ein; sie wurden auffallend blass und kalt, dann spreizten sie sich krampfhaft auseinander, während der Daumen in gestreckter Stellung in die Hohlhand eingezogen wurde. In der Ruhe liess der Krampf sofort wieder nach und stärkeres Frottiren beseitigte die Sensibilitäts- und Circulationsstörungen. Zu den Parästhesien gesellten sich gewöhnlich neuralgiforme, centripetal bis in die Schultern ausstrahlende Schmerzen. Die Kranke litt überdies an rheumatoiden Beschwerden in beiden Schultergelenken. Wie oben unter »Beschäftigungskrämpfen auf peripherischer Basis« dargelegt wurde, entsprechen die von mir [28]) und STEPHAN [29]) mitgetheilten Fälle nicht dem Bilde einer reinen Neurose.

Auf den ebenda erwähnten Zeitungsfalzerkrampf sei noch einmal hingewiesen.

Der Telegraphistenkrampf ist zuerst von ONIMUS [66]) beschrieben: Der Patient merkte nach 9jähriger Thätigkeit, dass er mehrere Buchstaben nicht deutlich zu bilden vermochte, indem seine Hand dabei krampfhaft starr wurde. Er arbeitete dann 2 Jahre lang allein mit dem Daumen, bis dieser in ähnlicher Weise afficirt wurde. Seine letzte Zuflucht zum ersten und zweiten Finger währte nur zwei Monate. Schliesslich wurde auch das Handgelenk arbeitsunfähig, Hand und Arm zitterten heftig, wenn er sich zur Thätigkeit zwang. Nach BEARD kommt die Krankheit häufig vor, und als prophylaktische Massregel empfiehlt dieser Autor den Knopf des Drückers mit einer Gummikappe zu versehen. Nur bei Gebrauch des MORSE'schen Apparates hat E. ROBINSON [67]) Telegraphistenkrampf beobachtet.

Der Cigarrenarbeiterkrampf. Bei einer 28jährigen, seit mehreren Jahren in einer Fabrik mit dem Wickeln der Cigarren täglich 11 Stunden lang beschäftigten Arbeiterin beobachtete BERGER [51]) einen doppelseitigen tonischen Beugekrampf sämmtlicher Finger. Nach 2—3stündiger Thätigkeit

stellten sich zuerst Absterben und Erstarrung der Fingerspitzen ein, so dass das Wickeln der Cigarren weit schlechter als zuvor von der Hand ging. Gleichzeitig empfand die Kranke reissende Schmerzen in den Fingern, die sich später bis nach der Schulter erstreckten. Wenn sie trotzdem die Arbeit fortsetzte, traten nunmehr die tonischen Flexionskrämpfe auf. Nach dreiwöchentlicher Dauer des Leidens zeigten sich die genannten Erscheinungen sofort nach Beginn ihrer Thätigkeit, so dass sie schliesslich ganz arbeitsunfähig wurde. Die galvanische Behandlung brachte nach kurzer Zeit entschiedene Besserung (vergl. oben unter Beschäftigungsneuralgien).

Der Uhrmacherkrampf. Bei einem 22jährigen anämischen Uhrmacher traten kurze Zeit nach Beginn der Arbeit tonische, von Formicationen begleitete Krämpfe in beiden Händen ein, in der Weise, dass die eng aneinandergepressten Finger in den Metacarpo-Phalangealgelenken gebeugt und in den Interphalangealgelenken gestreckt wurden, während der leicht gebeugte Daumen sich in die Hohlhand hineinzog; gewöhnlich gesellte sich leichte Flexion im Handgelenk hinzu. Ausserhalb der Berufsbeschäftigung, beim Schreiben und bei anderweitiger Thätigkeit, traten die Erscheinungen niemals zu Tage. Nach vierwöchentlicher galvanischer Behandlung bei gleichzeitigem Gebrauche von Eisen und absoluter Arbeitsenthaltung war der Kranke (dauernd) geheilt (Berger [51]).

Analoge Krankheitsformen können unter Umständen selbstverständlich auch noch bei verschiedenen Beschäftigungen anderer Art sich entwickeln. Duchenne berichtet von einer Blumenmacherin, die bei der Arbeit von einem Krampfe des Extensor indicis ergriffen wurde; ferner von einem Fechtlehrer, bei dem eine krampfhafte Rotation des Oberarmes nach Innen eintrat, so oft er sich decken wollte. Delthil sah einen mit Zeichnungen auf emaillirte Uhrzifferblätter beschäftigten Kranken, der jedesmal bei Führung des Pinsels vom Krampf befallen wurde. Stephan [68]) beschrieb kürzlich als Diamantschleiferneurose dabei auftretende Bewegungsstörungen des rechten Armes.

Die Beschäftigungsneurosen an den unteren Extremitäten sind natürlich weit seltener als an den oberen; doch kommen immerhin auch hier unter gleichen Bedingungen verwandte Zustände vor. Duchenne erzählt von einem Drechsler, bei dem jedesmal ein Krampf der Fussbeuger eintrat, sobald er das Bein auf das Trittbrett brachte, während im Uebrigen die Motilität völlig ungestört war. Eulenburg hat einen Krampf der Beugemuskeln des Kniegelenkes beobachtet, welcher auch reflectorisch hervorgerufen werden konnte, bei einem Neusilberarbeiter, der den ganzen Tag an der Walze stehend zubrachte. Auch die anstrengende Arbeit der Scheerenschleifer, der Nähmaschinenarbeiterinnen u. A. m. kann zu ähnlichen Störungen Veranlassung geben. Schulz [69]) hat einen Tänzerinnenkrampf beschrieben, den er in Folge der Ausübung der sogenannten »Spitzenpas«, bei welchen die ganze Körperlast vorübergehend auf der Spitze der zweiten Phalanx der aufrecht stehenden grossen Zehe ruht, beobachtet hat. Es handelte sich dabei um tonische schmerzhafte Contractionen im Gebiete verschiedener, vom N. tibialis innervirter Muskeln (Flexor hallucis longus und brevis, Abductor und Adductor hallucis). Die locale Faradisation besserte in einigen Fällen die Beschwerden.

Gerade bei diesen Erkrankungen wird die Unterscheidung peripherischer Affectionen und echter Beschäftigungsneurosen oft nicht leicht sein. Dass die Unterschenkelaffectionen der Kartoffelarbeiter u. s. w. zuerst fälschlich von Zenker [12]) als Beschäftigungsneurosen bezeichnet wurden, geht aus den früheren Auseinandersetzungen hervor. Ob eine von Moyer [70]) als Beschäftigungsneurose gedeutete Steifigkeit des Beines eines Schuhanpassers, welcher seinen Körper bei scharf gebeugtem Fuss- und Kniegelenk auf dem rechten Hacken vorwiegend ruhen lassen musste, nur als

solche bei den beobachteten Erregbarkeitsveränderungen des M. tibialis anticus gedeutet werden darf, mag dahingestellt bleiben.

Nicht nur im Bereiche der Extremitäten, sondern auch der Stimme und Sprachapparate sind Beschäftigungsneurosen beschrieben worden. Ueber die Beschäftigungsschwäche der Stimme sei auf den Artikel Mogiphonie verwiesen.

Als Auctionatorkrampf (Auctioneers cramp) ist von ZERNER [71]) eine angebliche Form sprachlicher Beschäftigungsneurose beschrieben worden. Der Patient, der als Versteigerer irgend eine Zahl häufig wiederholen musste, bemerkte zuerst, dass dies nicht mehr so leicht ging wie früher, worauf auch Störungen in der gewöhnlichen Rede eintraten: bei jedem Sprachversuche eine spastische Contraction verschiedener Gesichtsmuskeln, hauptsächlich des Orbicularis oris auf der linken Seite. Hob der Kranke den linken Mundwinkel mit dem Finger, so konnte er geläufig und präcis reden. Dabei bestand allgemeine nervöse Depression. Die Diagnose war offenbar unsicher.

Als Cornetbläserkrampf beschrieb neuerdings TURNER [72]) die Beschäftigungsneurose eines 29jährigen Mannes, der seit seinem 10. Lebensjahre Cornet blies; seit 2 Jahren konnte er bestimmte Töne nicht blasen, beziehungsweise bestimmte Zungenbewegungen nicht ausführen, wenn er mit der Capelle spielte, während er zu Hause allein es wohl konnte.

Literatur: [1]) COESTER, Zum Capitel über Arbeitsparesen. Berliner klin. Wochenschr. 1884, Nr. 51, pag. 806. — [2]) BERNHARDT, Centralbl. f. Nervenhk. 1886, pag. 38. — [3]) L. LAQUER, Ueber eine besondere Form von Parästhesie der Extremitäten (Akroparästhesie [F. SCHULTZE]). Neurol. Centralbl. 1893, Nr. 6, pag. 189. — [4]) LEUDET, Névrite cubitale provoquée par les contusions répétées dans certaines professions. Progrès méd. 1883, pag. 697. — [5]) BALLET, Accidents consécutifs à la compression habituelle du nerf cubital chez un ouvrier employé à ouvrager le verre. Revue de médecine. 1884, pag. 485. — [6]) BACHON, De la paralysie du nerf radial. Paralysie des porteurs d'Eau de Rennes. Mémorial de méd. et chir. militaire. Avril 1864. — [7]) WEBBER, Boston med. Journ. 1871. — [8]) BERNHARDT, Neuropathologische Mittheilungen. Centralbl. f. Nervenhk. 1886, pag. 268 u. ff. — [9]) RIEDER, Die Steinträgerlähmung u. s. w. Münchener med. Wochenschr. 1893, Nr. 7. — [10]) WIESNER, Deutsches Arch. f. klin. Med. V, pag. 95. — [11]) BERNHARDT, Ebenda. XXIV, pag. 383. — [12]) ZENKER, Mittheilung über eine bisher nicht beschriebene Beschäftigungsneurose. Berliner klin. Wochenschrift. 1883, Nr. 41, pag. 628. — [13]) ROTH, Bemerkungen zu ZENKER's Mittheilung. Ebenda. 1883, Nr. 46, pag. 715. — [14]) L. OTT, Philadelphia Med. Times etc. 1885, Nr. 447. — [15]) BERNHARDT, Ueber Peroneuslähmung. Centralbl. f. Nervenhk. 1888, Nr. 24, pag. 721. — [16]) E. REMAK, Neurol. Centralbl. 1888, pag. 644. — [17]) L. BRUNS, Isolirte Lähmung des linken Flexor pollicis longus durch Ueberanstrengung. Trommlerlähmung. Ebenda. 1890, Nr. 12, pag. 359 u. ff. — [18]) L. BRUNS, Zur Pathologie der Trommlerlähmung. Ebenda. 1891, Nr. 4, pag. 98. — [19]) v. ZANDER, Trommlerlähmung. Inaug.-Dissert., Berlin 1891. — [20]) BRUNS, Neurol. Centralbl. 1891, pag. 279. — [21]) SCHAEFER, Ueber Arbeitsparesen. Inaug.-Dissert., Berlin 1890. — [22]) FRANK-SMITH, Hephaestic hemiplegia or hammer palsy. Lancet. 27. März 1869. — [23]) FÉRÉ, On paralysis by exhaustion. Brain 1888, Nr. 2. — [24]) E. REMAK, Ueber neuritische Muskelatrophie bei Tabes dorsalis. Berliner klin. Wochenschr. 1887, Nr. 26. — [25]) GOWERS, Remarks on two cases of Writers cramp. Medical Times and Gazette. 1877. — [26]) MOEBIUS, Berliner klin. Wochenschr. 1880, pag. 304. — [27]) CHARCOT, Un cas de sciatique avec paralysie amyotrophique dans la domaine du poplité determinée par l'usage exagéré de la machine à coudre. Clinique des maladies du système nerveux. 1892, I, pag. 169—178. — [28]) E. REMAK, Zur Pathologie des Melkerkrampfes. Deutsche med. Wochenschr. 1889, Nr. 13. — [29]) STEPHAN, Bijdrage tot de kennis der beroepsneurosen. Weekbl. van het Neederl. Tijdschr. voor Geneesk. 1889, II. Nr. 16; ref. im Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1890, pag. 60. — [30]) R. REMAK, Klinische Mittheilungen. II. Ueber centrale Uebertragung von reflectorischem Krampf. Oesterr. Zeitschr. f. prakt. Heilk. 1860, Nr. 45, pag. 725. — [31]) KARL BELL, Physiologische und pathologische Untersuchungen des Nervensystems, übersetzt von ROMBERG. Berlin 1836, pag. 363. — [32]) BRÜCK, CASPER's Krit. Repertorium f. d. ges. Heilk. Berlin 1832, XXX, pag. 108. In der kritischen Besprechung eines Werkes über Stammeln und Stottern bemerkt BRÜCK: »Rec. ist bei fünf Männern ein Analogon des Stammelns vorgekommen, nämlich, dass ihnen beim Schreiben die Feder unwillkürlich über das Papier hinrutschte, die Feder ging sozusagen mit ihrer Hand durch, wie ein flüchtiges Pferd mit dem Reiter.« — [33]) GIERL, Ueber ein eigenthümliches Zittern der Finger der rechten Hand, wenn sich diese zum Schreiben anschickt. (Eine sehr gute Krankengeschichte.) Salzburger med.-chir. Ztg. 1832, Nr. 29. — [34]) EITNER, Ebenda. 1832, Nr. 73. — [35]) DZONDI, Aesculap. Neue Folge. I, Heft 2. — [36]) HEYFELDER, Med. Vereins-Ztg. in Preussen. 1835, Nr. 1. — [37]) ALBERS, Med. Ztg. v. Verein f.

Heilk. 1835, Nr. 9. — [38]) Siebold, Ebenda. 1835, Nr. 19. — [39]) Cazenave, Gaz. méd. de Paris. 1836, Nr. 33. — [40]) Stromeyer, Bayer. Correspondenzbl. 1840, Nr. 8. Aus der Mittheilung von Stromeyer geht übrigens nicht hervor, dass die Heilung auch von Bestand gewesen ist. — [41]) Fritz, Oesterr. Jahrb. März und April 1844. — [42]) Zuradelli, Del crampo degli Scrittori. Gaz. med. ital. Lomb. 1857, Nr. 36—42. — [43]) Haupt, Der Schreibekrampf mit Rücksicht auf Pathologie und Therapie. Wiesbaden 1860. — [44]) Poore, Practitioner. 1878. — [45]) Gowers, Handbuch der Nervenkrankheiten, übersetzt von Grube. 1892, III, pag. 115. — [46]) Beard, Conclusions from the studies of one hundred and twenty five cases of writers cramp and allied affections. Med. Record. New-York. XV, Nr. 11. — [47]) Fuchs, Lehrbuch der specifischen Nosologie und Therapie. Göttingen 1848, II, pag. 1455. — [48]) Hubert Valleroux, L'Union méd. 1852, Nr. 63. — [49]) Froriep, Heilwirkung der Elektricität bei der rheumatischen Schwiele, pag. 181. — [50]) Runge, Berliner klin. Wochenschr. 1873, Nr. 21. — [51]) Wilde, Ueber Schreibekrampf und analoge Zustände. Inaug.-Dissert., Breslau 1875. — [52]) A. Erlenmeyer, Die Schrift. Grundzüge ihrer Physiologie und Pathologie. Stuttgart 1879. — [53]) Hasse, Krankheiten des Nervensystems. 1869, pag. 152. — [54]) Burckhardt, Die physiologische Diagnostik der Nervenkrankheiten. Leipzig 1875, pag. 147 ff. — [55]) Dieffenbach, Operative Chirurgie. I, pag. 344. — [55a]) L. Laquer, Ueber Radialiskrampf. Berliner klin. Wochenschr. 1891, Nr. 31, pag. 747. — [56]) A. Eulenburg, Lehrbuch der Nervenkrankheiten. 1878, 2. Aufl., II, pag. 197. — [57]) Vigouroux, Du traitement de la crampe des écrivains par la méthode de Wolff. Progrès méd. 1882, Nr. 3. — [58]) Schott, Deutsche Med.-Ztg. 1892, Nr. 9. — [59]) Th. Stein, Die Behandlung des Schreibekrampfes. Berliner klin. Wochenschrift. 1882, Nr. 34, pag. 527. — [60]) Tuppert, Bayer. ärztl. Intelligenzbl. 1880, Nr. 24. — [61]) Nussbaum, Aerztl. Intelligenzbl. 1882, Nr. 39. — [62]) J. Zabludowski, Berliner klin. Wochenschrift. 1886, Nr. 26, pag. 426. — [63]) S. Viv. Poore, British med. Journ. 26. Febr. 1887, pag. 441. — [64]) Poore, On a case of »Sawyers cramp«. Brain. July 1883; referirt im Neurologischen Centralbl. 1883, pag. 469. — [65]) v. Basedow, Casper's Wochenschr. 1851, Nr. 32. — [66]) Onimus, Crampe des employés de Télegraphe. Gaz. méd. 1874. — [67]) E. Robinson, British med. Journ. 1882, Nr. 4. — [68]) Stephan, Over een beroeps-neurose bij diamant werkers. Weekbl. van het Nederl. Tijdschr. voor Geneesk. 1893, Nr. 1, pag. 6; referirt im Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1893, pag. 840. — [69]) Schulz, Tänzerinnenkrampf. Wiener med. Wochenschrift. 1876. — [70]) H. N. Moyer, A ware occupation neurosis. Med. News. 18. Febr. 1893; ref. im Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1893, Nr. 703. — [71]) Zerner, Twelfth annual meeting of the American neurological association. Journ. of nervous and mental diseases. 1886, Nr. 9 und 10. — [72]) W. A. Turner, A case of cornet Players cramp. The Lancet. 23. April 1893.

(O. Berger. †) E. Remak.

Beschneidung, rituelle Circumcision. Dieselbe gehört zu den wesentlichen rituellen Gebräuchen der Juden, wurde als Zeichen des Bundes Gottes mit Abraham angesehen und bildete die nothwendige Bedingung zur Theilnahme am Osterfeste. Dieselbe zeigte sich jedoch noch unter anderer als der oben erwähnten biblischen Auffassung und sollte eine Glaubensweihe, eine Sündenreinigung (nicht vollkommen entsprechend der christlichen Taufe) bedeuten, sowie sie andererseits als Ersatz für die bei dem Molochcultus vorhandene Opferung der erstgeborenen Knaben eingetreten sein sollte, sobald dieser Cultus abgeschafft worden war. Auch als Bannmittel böser Geister und Dämone findet sie sich angeführt. Nicht minder wird die diätetische Auffassung hervorgehoben, wonach durch dieselbe eine Menge im Oriente an der Vorhaut vorkommender Krankheiten vermieden, Ansteckung, Samenflüsse, Onanie verhütet werden sollen. Als sichtbares Zeichen des Judenthums erlangte die Beschneidung auch eine politische, nationale Bedeutung, indem jeder Fremde, der in Palästina Unterthan werden wollte, sich der Beschneidung unterziehen musste; ebenso galt diese Vorschrift für die leibeigenen Knechte der Juden. Die Wichtigkeit tritt dadurch besonders hervor, dass, wenn sich bereits Beschnittene anderer Nationen als Unterthanen aufnehmen lassen wollten, sie sich einer Anritzung des Ueberrestes der Vorhaut unterziehen mussten. Da über den eigentlichen Ursprung der Beschneidung die Forschungen noch nicht geschlossen sind, so z. B. die Annahme, dass dieselbe von den Aegyptern auf die Israeliten überkommen sei, so lässt sich nicht entscheiden, ob nicht neben den obigen Auffassungen auch noch die gelten kann, dass die Israeliten durch die Beschneidung einer Verstümmelung im Kriege entgehen wollten, indem bei den beschnittenen Völkern die abgeschnittene Vorhaut Unbeschnittener als Siegeszeichen galt, unter Anderem bei den Aegyptern.

Die Geschichte derselben wurde in neuerer Zeit ausführlich von v. PUSCHMANN dargelegt und deren weite Verbreitung bei den orientalischen Völkern klargelegt. In ihrer nicht rituellen Bedeutung, die sie erst später erhielt, hatte sie ihre Begründung theils in sanitären, theils in politischen Anschauungen. Zu ersteren gehören die in den heissen Klimaten in Folge der Zersetzung des Smegma praeputiale auftretenden Entzündungen der Vorhaut. In letzterer Beziehung ist es bekannt, dass einzelne Völker des Alterthums ihre Gefangenen in dieser Weise zu verstümmeln pflegten, z. B. die Aegypter. Ihre weiteste Verbreitung fand die Beschneidung bei den Juden, auf welche in Folgendem Rücksicht genommen werden soll.

Die Beschneidung hat im Verlaufe der Zeit mannigfache Veränderungen erfahren. Während sie im Anfange nur in einem queren Abtrennen des vorderen Theiles der Vorhaut mit einem Steine oder steinernen Messer bestand, musste dieselbe später complicirter werden, um die Möglichkeit eines Wiederersatzes der Vorhaut zu verhüten. Schon zur Zeit der Makkabäer begann der Epispasmus, d. h. das Vorziehen des Vorhautrestes, um denselben nach gehöriger Verlängerung zur Bedeckung der Eichel zu verwenden und so das Zeichen des Judenthums zu verwischen. Es wurde zu diesem Behufe ein eigenes Instrument erfunden, das Glied von seiner Wurzel bis zur Eichel fest eingewickelt, selbst das innere Blatt der Vorhaut blutig vom Rande der Eichel abgelöst, nach vorn gezogen und so als Verlängerung des äusseren Blattes verwendet. Noch mehr kam das Streben nach Wiederersatz in Schwung, als die Juden mit den Griechen und Römern verkehrten. Theilweise war es Scham, wenn sie sich an den nackten Spielen betheiligten, theilweise suchten sie sich den Erpressungen und hohen Steuern zu entziehen, wie sie durch die römische Gesetzgebung den Juden auferlegt waren. Wie streng diese Gesetze waren, geht daraus hervor, dass auf die Beschneidung eines römischen Bürgers Confiscation der Güter gesetzt, den Aerzten selbst mit dem Tode oder der Deportation gedroht war. Um nun den Wiederersatz zu hindern, mussten die innere Platte der Vorhaut gespalten und die Theile zurückgeschlagen werden. Im Mittelalter kam noch das Aussaugen der Wunde hinzu. Da endlich bei der Ausführung dieser Operation durch Laien wiederholt Unglücksfälle vorkamen, so ging man in neuester Zeit daran, durch Gesetze festzustellen, dass entweder ein Arzt die Beschneidung vornehme oder doch wenigstens zugegen sei.

Der Vorgang besteht in Folgendem: Nach gehöriger Entleerung des Mastdarmes und Reinigung des Kindes wird dasselbe von der Mutter oder Amme gestillt; die Unterextremitäten in ein $1^1/_2$ Ellen (1,17 Meter) langes, dreieckig zusammengelegtes Leintuch eingeschlagen, die Arme an den Stamm angelegt und die Einwicklung mittelst einer 5 Meter langen, 4 Finger breiten Binde, vom Thorax herab bis zu den Geschlechtstheilen; mit einer eben solchen Binde an den Unterextremitäten von unten nach oben vorgenommen, so dass, während der Hodensack zwischen den Beinen liegt, blos das Glied frei bleibt. Ein Mann, welcher die Stelle des Pathen vertritt, nimmt das Kind so auf seine Beine, dass dessen Oberschenkel horizontal liegen. Der Operateur fasst die Vorhaut zwischen linkem Daumen und Zeigefinger, zieht sie hervor, legt eine Klemme (silberne Spatel mit Einschnitt) senkrecht vor der Eichelspitze an und schneidet jetzt mit einem 3" langen, $^1/_2$" breiten, vorn abgerundeten, zweischneidigen Messer den vor der Klemme liegenden Theil der Vorhaut in einem Zuge ab (die polnischen Juden gebrauchen keine Klemme), während er den Spruch: »Gelobt seist du Ewiger, unser Gott, König der Welt, welcher uns mit seinen Geboten geheiligt und uns die Beschneidung anbefohlen hat« spricht. Hierauf wird die abgenommene Klemme, das Messer und die Vorhautspitze seitwärts gelegt. Danach fasst der Operateur die innere Platte der Vorhaut am freien Rande mit

Zeigefinger und Daumen beider Hände, reisst sie mit den eigens zugespitzten Nägeln der letzteren ein und führt den Riss nach rückwärts, wohin auch die Lappen geschlagen werden. Dieser Theil der Operation soll geschehen, noch bevor das Blut aus der Wunde fliesst. Nachdem der Operateur einen Schluck Wein in den Mund genommen, saugt er in raschen Zügen die Wunde aus, benetzt die Wunde dann selbst mit Wein, stillt die Blutung und legt den Verband an. Zur Blutstillung dient die Aq. vulneraria Thedeni, eine Mischung von 1 Theil verdünnter Schwefelsäure, 3 Theilen Weingeist, 2 Theilen Honig, 6 Theilen Essig. Von pulverförmigen Substanzen: Semen Lycopodii; in Staub zerfallenes Kieferholz; Streupulver aus: Boli armenici 20,00 Grm.; Terrae sigillatae rubrae 3,00 Grm., Sanguin. Dracon., Flor. rosar. rub., Cerussae pulverisat. aa. 10,00 Grm., Gallar. turcic. 20,00 Grm. Ein anderes Streupulver ist: rothes Rosenpulver 8 Theile, Drachenblut, gepulverte Ratanhiawurzel, gestossene Chinarinde, rother Alaun je ein Theil.

Zum Verbande dient: Heftpflaster, Feuerschwamm in Streifen geschnitten, Läppchen in Lilienöl getränkt oder mit Rosensalbe bestrichen. Unmittelbar nach dem Verbande erfolgt die Namengebung. Der Verband kann, wenn keine Zufälle eintreten, 24 Stunden liegen bleiben.

Die Beschneidung erfolgt am 8. Tage nach der Geburt. Ist dieses erst später möglich, so darf dieselbe nicht an einem Sabbathe oder sonstigen hohen Festtage, an einem Donnerstage oder drittletzten Tage vor einem hohen Festtage vorgenommen werden.

Körperliche Hindernisse für die Beschneidung sind: Frühgeburt; Zwillinge, wenn sie schwach sind gleich einer Frühgeburt; Druck und Quetschungen nach geburtshilflichen Operationen bis zur vollständigen Herstellung; rothe oder gelbe Färbung der Haut; Hautausschläge; Augenentzündung; Erkrankungen der Geschlechtstheile; Nichtvermögen zu saugen; wenn 2 Kinder derselben Familie an den Folgen der Beschneidung zu Grunde gegangen; fehlerhafte Bildung der Vorhaut.

Die einzelnen Vorgänge erlitten manche Veränderung. So mussten zehn Personen zum Zeichen des Eintrittes in die Religionsgemeinde zugegen sein; viele Lichter zum Zeichen der Freude brennen; das Kind wurde mit einem Mantel als Blutbräutigam umhüllt. Der Wöchnerin wurden Kindbettbriefe oder Zettel mit heiligen Sprüchen gegeben.

Die Klemme wurde zum Stellen eingerichtet oder durch eine Pincette ersetzt. Statt dem Einreissen der Vorhaut wurde dieselbe bei Verdickung, aus Furcht vor Trismus oder Verwachsung, durch die Scheere gespalten oder ein Posthitome caché angewendet.

Gegen das Aussaugen spricht: Verletzung der Eichel durch Caries der Zähne; Infection der Wunde, insbesondere Uebertragung von Syphilis und Tuberkulose, wie selbe in den letzten Jahren häufig mitgetheilt wurden und wiederholt Gegenstand der Besprechung in verschiedenen wissenschaftlichen Gesellschaften waren, oder Verunreinigung durch Speichel; Reizung der Wunde; Hinderung der Heilung.

Ueble Zufälle während der Beschneidung sind: Verletzung der Eichel, der Harnröhre, heftige Blutung. Das Abschneiden der Eichel wird durch gehöriges Vorziehen oder bei Verwachsung durch vorsichtiges Trennen mit der Scheere vermieden. Blutungen erfolgen um so leichter und heftiger, je grösser die Verwachsungen sind. Dagegen wurden die verschiedenen Styptica, Pulver aus Colophonium, Alaun, Gummi arabicum und etwas Kino in der Weise angewandt, dass die Masse in einen Fingerhut gefüllt und auf die Eichel gesteckt wurde, worauf dessen Abziehen langsam geschah. Elastische Hütchen, gespaltene Longuetten, deren eines Ende durchgesteckt werden kann. Einlegen eines Katheterstückes und Umwickeln werden von Vortheil sein, sowie überhaupt die Blutstillung wie bei der Phimosenoperation vorgenommen werden muss

(s. Art. Phimose). Empfehlenswerth erscheint für diese Fälle die in neuester Zeit von ECKSTEIN in Wien angefertigte Charpie hémostatique mit Acid. pyrolignos. getränkt, da sie neben der blutstillenden Eigenschaft sehr leicht abzunehmen ist. Weniger zu empfehlen sind die verschiedenen Aetzmittel. In der letzten Zeit war mehrfache Gelegenheit vorhanden, die Wirkung der Charpie hémostatique zu erproben und hat sie sich in allen Fällen vorzüglich bewährt, da die Blutstillung erfolgte, wo andere Mittel, selbst Eisenchlorid, im Stiche gelassen hatten (ENGLISCH).

Literatur: BRECHER GIDEON, Die Beschneidung der Israeliten von der historischen, praktischen, operativen und rituellen Seite dargestellt. Wien 1845. — BERGSON. Die Beschneidung vom historischen, kritischen und medicinischen Standpunkte. Berlin 1847. — ARNOLD, Die Beschneidung und ihre Reform. Leipzig 1847. — A. B. ARNOLD. Ueber die rituelle Circumcision. Philadelphia med. and surg. Reporter. Aug. 1889. *Englisch.*

Besse, Puy de Dôme, Städtchen. Hier finden sich vier Sauerquellen, die in der Mischung verschieden sind. *(B. M. L.) J. B.*

Beta, B. vulgaris, Runkelrübe. Folia Betae Ciclae von Beta Cicla, Beisskohl, bildeten einen Bestandtheil des »Bouillon aux herbes« und anderer veralteter Arzneipräparate.

Bethesda, Quelle in Wisconsin. Ein an Kalk- und Magnesiacarbonat reiches (kohlensaures?) Wasser, welches in zahlreichen Fällen von Diabetes, Blasenleiden und beginnender Albuminurie heilsam befunden worden sein soll. *(B. M. L.) J. B.*

Betol, Betolum, Naphthalol, Naphthosalol, Salinaphthol, Salicylsäure — Naphthyläther, $C_6H_4(OH).COO.C_{10}H_7$, unterscheidet sich vom Salol dadurch, dass in diesem ein Atom H der Salicylsäure durch den Phenylrest C_6H_5, im Betol aber durch den Naphthylrest, $C_{10}H_7$, substituirt ist, zuerst von NENCKI erhalten, wurde es von KOBERT wegen seiner relativen Ungiftigkeit statt des Salols zur inneren Anwendung empfohlen.

Man erhält das Betol durch Erhitzen molecularer Gewichtstheile von Natriumsalicylat und β Naphtholnatrium mit Phosphoroxychlorid auf 120—130° C. Es bildet glänzende Kryställchen, die bei 95° C. schmelzen, in kaltem und in heissem Wasser fast unlöslich, auch in kaltem wie in heissem Glycerin, schwer löslich in kaltem Alkohol und in kaltem Terpentinöl, leicht löslich (1 : 3) in siedendem Alkohol, in Aether und in Benzol.

Auch das Betol wird, wie das Salol, erst durch den alkalischen Darmsaft in seine Componenten zerlegt; per os eingeführt, erscheinen im Harn bald Salicylursäure und Naphthylschwefelsäure. Es sollte bei acutem Gelenkrheumatismus, bei gonorrhoischem Blasenkatarrh ebenso wirksam sein wie Salol und besser vertragen werden wie dieses — was jedoch SAHLI nicht bestätigt fand. Dieser betont den geringeren Salicylsäuregehalt des Betols gegenüber dem des Salol und dessen schwerere Zerlegbarkeit im Darme. Nach LÉPINE und AUBERT wird die Spaltung des Betols im Darme weniger vom Darmsaft als durch den pankreatischen Saft bewirkt, es kann daher das Betol nur bei solchen fieberhaften Kranken gegeben werden, bei denen die secretorische Function des Pankreas nicht daniederliegt, also bei Gelenkrheumatismus. Auch bei normalen Fäulnissvorgängen im Darm dürfte es Verwendung finden. Das Mittel kann wochenlang gegeben werden, ohne dass störende Nebenwirkungen auftreten. Anwendung in Gaben von 0,3—0,5—1,0 4—6mal täglich in Pulverform.

Literatur: R. KOBERT, Ueber Naphthalol. Therap. Monatsh. Mai 1887. — H. SAHLI, Ueber das Betol. Bemerkungen zu der Arbeit von KOBERT über das »Naphtalol«. Therap. Monatsh. 1887, Heft 6. — LÉPINE, Le Salinaphthol. La semaine méd. 1887, 25.

Loebisch.

Betonica. Folia Betonicae, Blätter von B. officinalis, früher als Schnupfpulver gebräuchlich.

Beulah, kleiner Ort bei London, in der Nähe des Krystallpalastes, mit kaltem Wasser, welcher wegen seines Gehaltes an Magnesia- und Natronsulfat zur Versendung gelangt. Am Orte ist eine Kaltwasseranstalt.

(B. M. L.) J. B.

Beulen, endemische Beulen, s. Orient-Beule, Endemische Krankheiten.

Beurig bei Saarburg. Ausser einer Salzquelle (mit 93.4 Salz in 10 000, worin Chlornatrium 61,2, Chlorcalcium 22!) eine Wasserheilanstalt.

(B. M. L.) J. B.

Beuzeval (1020 Einwohner), im Departement Calvados, kleines Seebad. Guter Strand. *Edm. Fr.*

Bex, Dorf und Salinen, Canton Waadt, südöstlich vom Genfer See, in einer Erweiterung des Rhonethales, 435—475 Meter ü. M., 46° 17′ nördl. Breite, 6° 70′ 49″ östl. Länge von Greenwich. Aus ungemein weitläufigen Bergwerken mit 5 Geschossen werden durch den Contact des Wassers mit dem Salzfelsen künstliche Soolen gewonnen und auf Gradirwerken concentrirt. Die zu den Badehäusern geleitete Soole wird von der Helenenquelle geliefert und enthält in 10 Liter nach BISCHOFF (1870) 1703 Grm. festen Gehalt, darunter Chlornatrium 1567, Chlorkali 26,5, Chlormagnesium 10,8, schwefelsauren Kalk 67,6 etc. Auf ein gewöhnliches Bad (200—300 Liter) kommen 10—20 Liter dieser Soole, welche aber auch öfters 25—26%ig ist. Zum Trinken wird vorzüglich die mit Kohlensäure versetzte Mutterlauge in kleinen Mengen benutzt. Diese enthält in 10 Liter nach MORIN (1840) etwa 2925 Grm. feste Salze, vorzüglich Chlormagnesium, dann Chlorkalium, Chlornatrium und Natronsulfat. Brommagnesium 6,5, Jodmagnesium 0,8, nach anderer Angabe Chlormagnesium 3,45, Brommagnesium 3,42, Jodmagnesium 0,78. In neuerer Zeit ist eine Schwefelcalciumquelle hinzugekommen. Zum Bade genügt anfangs ein Zusatz von 0,5—2 Liter Lauge. Diese wird auch als Compresse und zur Inhalation angewendet. Bex ist in erster Linie eine angenehme klimatische Station für Frühjahr und Herbst, besonders für September, nach LEBERT's Erfahrung eine der besten in Europa. Gegen Nord und Ost ist es durch 3000 Meter hohe Berge gedeckt. Das Klima, welches sich dem von Montreux nähert, ohne jedoch den mediterranen Charakter zu haben, gestattet die Wintersaison. Mittlere Jahrestemperatur 9.9° C. Die Kochsalzbäder werden oft mit vorhergehenden oder nachfolgenden hydrotherapeutischen Manipulationen verbunden. Die Gesammtwirkung wird vorzüglich gerühmt bei chronischen scrophulösen Affectionen, die eine Steigerung der Stoffwechsels ertragen, bei chronischen Rheumatismen, allzu grosser Reizbarkeit der Haut durch Witterungseinflüsse, gewissen chronischen Uteruserkrankungen, paralytischen Zuständen nach Meningitis, Typhus, Diphteritis, Lungenleiden (Neigung zu Katarrhen, Asthma). Die Hôtels mit den Bädern liegen 5—20 Minuten von der Station, unter ihnen das Grand Hôtel des Salines, ein musterhafter Bau, 60 Meter über dem Dorf, in einer prächtigen Parkanlage. Römisch-irische Bäder und Inhalationssaal, Fichtennadelbäder, Kaltwasseranstalt. Leicht ansteigende Kunststrassen dienen zu Spaziergängen. Traubencur im September.

Literatur: Monographien: EXCHAQUET 1881; LEBERT 1876; RAMBERT 1871; ferner v. LIEBIG, Deutsche med. Wochenschr. 1867, 50, 51.

B. M. L.

Bexhill (on-Sea), englisches Oceanbad bei Hastings, Sussex, gutsandiger Strand. *Edm. Fr.*

Bezoar (Bezoarstein). Concremente aus Magen, Darm und Harnwegen verschiedener Wiederkäuer, besonders von Ziegen und Antilopenarten. Der Bezoar, besonders der orientalische (von Antilope cervicapra und Capra aegagrus herstammende), stand ehedem in grossem therapeutischen Ruf, galt

namentlich auch als Schutzmittel gegen Gifte (als »Alexipharmakon«) und wurde vielfach nachgeahmt und verfälscht; gegenwärtig ist von seinem Gebrauche wohl nirgends mehr die Rede.

Biarritz, vornehmes Oceanbad im südlichen Frankreich in der Bai von Biscaya hart an der spanischen Grenze, zumeist im September besucht; schöner sandiger Badestrand, starker Wellenschlag. Seines gleichmässigen milden Seeklimas wegen zugleich viel als Wintercurort besucht. *Edm. Fr.*

Bibirin, s. Bebeeru, III. pag. 100.

Bibra, Städtchen von 1500 Einwohner, im Kreise Eckertsberga, unweit Naumburg an der Saale, an den östlichen Ausläufern der Finne in einer Thalmulde gelegen, 125 Meter hoch, besitzt zwei erdig-salinische Eisenquellen von einer Temperatur von 10,0° bis 12,5° C, die neuerdings gereinigt und neugefasst zum Trinken und Baden benutzt werden.

Biella, Stadt bei Novarra, Italien; 500 Meter ü. M. Die Wasserheilanstalt ist das ganze Jahr offen. *(B. M. L.) J. B.*

Bienenberg, Curhaus zwischen Basel und Liestal, 431 Meter ü. M. mit Bädern aus Schweizerhaller Soole. *(B. M. L.) J. B.*

Bienengift und verwandte Gifte. Verschiedene Hautflügler (Hymenopteren), welche man als Stechimmen (Aculeata) zusammenfasst, besitzen am Hinterleibe einen Giftapparat, der aus zwei, im letzten Ringe des Abdomen belegenen, geschlängelten, aufgerollten, blinddarm- oder röhrenförmigen Drüsen besteht, welche convergirend in ein ovales Giftbläschen zusammenlaufen, das mittelst einer kegelförmigen Ausführungsröhre in einen Stachel (Aculeus) übergeht. Dieser wird aus einer braunen, hornigen, oft aus 2 Stücken bestehenden, zurückziehbaren Scheide und 2 in und mit derselben sich bewegenden, gleichfalls hornartigen, etwas gebogenen, in eine feine Spitze, die in einer gewissen Ausdehnung mit 12 oder mehr kleinen, ungleichen Zähnchen versehen ist, auslaufenden Borsten gebildet. Beim Einsenken dieses Stachels wird durch die sägeweise auf- und abgehenden Bewegungen derselben ein Tröpfchen wasserheller Flüssigkeit aus dem Giftbläschen in die gemachte Stichwunde hineingepresst. Dieser Giftapparat findet sich bei verschiedenen bienen- und wespenartigen Insecten (jedoch nur bei Weibchen und Geschlechtslosen), unter denen bei uns die Honigbiene, Apis mellifica L., diverse Arten Hummeln, wie Bombus terrestris F., B. hortorum Ill., B. muscorum Ill. und B. lapidarius F., die gemeine Wespe, Vespa vulgaris L. und die Hornisse, Vespa Crabro L., die bekanntesten sind und am häufigsten Verletzungen herbeiführen. Das Gift dieser Thiere scheint nach den dadurch bewirkten Erscheinungen identisch; das von Vespa Crabro und verschiedenen Species Bombus schmeckt gewöhnlich scharf und röthet Lackmuspapier deutlich, ebenso das der Holzbiene, Xylocopa violacea Latr. Ob es, wie früher angenommen, Ameisensäure enthält, ist nicht erwiesen.

Nach [illegible] ist das Gift der Hymenopteren mit rauhem Stachel (Apis, Vespa) ein Gemenge [illegible] und alkalischen Secrets, während bei glattstacheligen Aculeata, z. B. [illegible], die das alkalische Secret liefernde Drüse nicht vorhanden ist.

Der Stich der gedachten Insecten, von denen einzelne, zumal die Biene, in Folge der eigenthümlichen Richtung der am Stachelende befindlichen Sägezähne den Stachel in der Wunde zurücklassen, während Wespen und Hornissen ihn unversehrt wieder zurückziehen, erzeugt in der Regel nur eine örtliche, sich unter mehr oder weniger heftigen brennenden Schmerzen entwickelnde beulenförmige Hautanschwellung, in deren Mitte sich ein dunkler Punkt befindet. Mitunter kann der Sitz der Verletzung Gefahren bedingen, so namentlich bei Stich in die Zunge oder den Pharynx oder auch am Halse

in der Kehlkopfgegend, wo hochgradige Schwellung zur Erstickung führen kann, während manche Stiche im Munde, wenn sie nur die Wangenschleimhaut betreffen, ganz leicht verlaufen; ferner am Auge oder überhaupt im Gesicht, wo in Folge der Weiterverbreitung der Entzündung auf Hirn und Hirnhäute cerebrale Erscheinungen und selbst Tod in $^1/_6$—1 Stunde erfolgen können. Solche Fälle kommen namentlich bei Kindern vor, wo bei der Section Hyperämie der Hirnhäute und Sinus oder blutig-seröser Erguss in den Ventrikeln constatirt wurde. Auch entzündliche Affectionen innerer Organe, z. B. der Pleuren, des Oesophagus und des Magens nach Stich in der Kehlkopfgegend, und livide linsengrosse Flecke in den Eingeweiden sind beobachtet.[1]) Stiche, die unmittelbar in ein Blutgefäss applicirt werden, können auch embolische Processe im Gefolge haben. Auch entsteht nicht selten, z. B. bei Verletzung an Fingergliedern, Lymphangoitis, die sich auf den Vorderarm ausdehnen kann, manchmal mit Allgemeinerscheinungen, wie Schüttelfrost, Erbrechen, selbst Diarrhöen[3]) verlaufend. Die Gefahr ist um so grösser, je länger und voluminöser der Stachel ist, somit am bedeutendsten bei der Hornisse, hinsichtlich deren die alte Annahme, dass 2 einen Menschen, 3 ein Pferd todtstechen können, allerdings in ihrer Allgemeinheit kaum als richtig betrachtet werden kann. Wiederholt ist übrigens in Gegenden, wo Bienenzucht ausgedehnt betrieben wird, Tod von Erwachsenen durch Befallenwerden von Bienenschwärmen herbeigeführt; inwiefern hier entfernte Wirkung des Giftes, das Corradi mit dem Schlangengifte parallelisirt, oder der durch den heftigen Schmerz verursachte Shock Todesursache ist, steht dahin. Dass bei besonders empfindlichen Personen schon durch einen einzigen Bienenstich Ohnmacht, bei anderen Frost und leichtes Fieber eintreten kann, ist factisch. Andererseits können auch sehr viele Wespenstiche ohne schlimme Folgen vorübergehen, selbst bei Kindern, z. B. über 70 Wespenstiche bei einem $1^1/_2$jährigen Kinde in Herrentrup im Fürstenthume Lippe, das anfangs an Erbrechen, sonst aber an wenig ausgeprägten Allgemeinerscheinungen litt und in 3—4 Tagen wieder gesund war.[4]) Auch kommen allgemeine Exantheme (Urticaria, Erythem) mit Schwellung der Schleimhäute, Aphonie u. s. w. (Pendant der Arzneiexantheme) nach Bienenstichen vor.

Die wenigen physiologischen Experimente mit dem Gifte von Apis mellifica und Xylocopa violacea (P. Bert) constatirten grosse Unempfindlichkeit der Kaltblüter und bei Warmblütern ausser erschwerter und verlangsamter Respiration und Adynamie keinerlei Veränderungen, insbesondere Integrität der Functionen des Herzens, Rückenmarks, der Nerven und Muskeln.

Bei Bienen- und Wespenstichen, auch bei den seltenen, wenig intensiven Verletzungen durch Garten- und Erdhummeln schwinden Schmerzen und Geschwulst meist ohne weitere Behandlung rasch. Kühlende Umschläge, z. B. das Bedecken mit feuchter Erde, wirken oft besser als das zu antidotarischer Behandlung vorgeschlagene carbolsaure Natron. Am raschesten beseitigt Betupfen der Stichstelle mit verdünntem Liquor Ammoniae, welches im Bienengift ein sich wieder auflösendes Präcipitat erzeugt, vielleicht durch Neutralisation der Säure, die örtliche Reizung. Ist bei Bienenstichen der zurückgebliebene Stachel zu entfernen, so beseitige man zunächst das daran haftende Giftbläschen, um nicht durch Druck auf dasselbe den ganzen Inhalt in die Wunde ergiessen zu lassen. Bei Stichen in Mund und Schlund sind ammoniakhaltige Gurgelwässer und Scarificationen, unter Umständen die Tracheotomie angezeigt; bei Hirnerscheinungen nach Stichen im Gesichte strenge Antiphlogose (Kälte, Blutegel).

Literatur: [1]) Husemann, Toxikologie, pag. 272, Suppl. pag. 26. — [2]) Corradi, Della puntura delle api. Annali univ. di med. Agost. Dic. 1883. — [3]) Thomas, The effects of a wasps sting. Lancet. 7. Oct. 1893, pag. 813. — [4]) Nach brieflicher Mittheilung von Herrn Schöning in Tintrup. 1893.

Th. Husemann.

Bier. Nach dem deutschen Reichsgesetz vom 14. Mai 1879. »betreffend den Verkehr mit Nahrungsmitteln etc.«, sind unter »Bier« nur die durch weinige Gährung ohne Destillation erzeugten und noch in einem gewissen Stadium der Nachgährung befindlichen Getränke, schlechthin aus Malz (Gerste), Hopfen, Hefe und Wasser zu verstehen. Alle übrigen aus sonstigen Materialien erzeugten Getränke dürfen nur unter anderen, sie bestimmt unterscheidenden Bezeichnungen, z. B. »Reisbier«, verkauft werden. Das Bier ist das verbreitetste aller alkoholischen Genussmittel. Es verdankt diese Verbreitung möglicherweise seiner durch den Gehalt an Kohlensäure und durch den eigenthümlich bitterlich-aromatischen Geschmack bedingten erfrischenden Wirkung in den ersten Verdauungswegen, vielleicht auch dem Umstande, dass es bei seinem relativ geringen Alkoholgehalte weniger aufregend wirkt als die übrigen alkoholreicheren Genussmittel. Doch auch der Liter unserer einheimischen Biere enthält 35—47 Grm. Alkohol und der übermässige Genuss des Bieres führt ebenso zum chronischen Alkoholismus, wie der Genuss anderer alkoholischer Genussmittel. Allerdings hat der chronische Alkoholismus der Biertrinker seine eigenthümliche Form, die zum Theile von dem usuellen besseren allgemeinen Ernährungszustande des Biertrinkers, dann aber auch von den Wirkungen der grossen Flüssigkeitsmengen, die derselbe einnimmt, auf die Herzthätigkeit abhängt.

Der Nährwerth des Bieres darf keineswegs überschätzt werden; um den Kohlenstoffgehalt in der Nahrung eines Erwachsenen für 24 Stunden durch Bier allein zu decken, müsste man nach v. Voit etwas über 13 Liter trinken oder, in einer gelinderen Form ausgedrückt, in 2 Liter gutem Lagerbier sind etwa ein Viertel der Kohlenhydrate enthalten, deren der Erwachsene in der täglichen Kost bedarf.

Die Prüfung des Bieres wird dahin gerichtet sein, zunächst das Bier als echtes zu identificiren oder die bei der Bereitung desselben angewandten Verfälschungen aufzudecken und in zweiter Reihe nachzusehen, ob dasselbe im Uebrigen die Eigenschaften eines guten Bieres zeigt. Die sanitätspolizeiliche Beurtheilung des Bieres hat nicht nur die Kenntniss der chemischen Zusammensetzung desselben zur Voraussetzung, sondern auch die der einzelnen Phasen des Brauereiverfahrens, damit man im Stande sei, die durch die Analyse gefundenen Daten richtig zu verwerthen.

Die Bereitung des echten Bieres aus den oben genannten Materialien geschieht in vier auf einander folgenden Processen: 1. Die Bereitung des Malzes; 2. die Herstellung der Würze durch den Maischprocess; 3. der Gährungsprocess; 4. die Lagerung des Bieres.

Malz soll nur aus Gerste dargestellt werden, doch werden auch bedeutende Mengen Weizenmalz in der Brauerei verwerthet. Die Ueberführung des Gerstenkornes in Malz geschieht durch einen künstlichen Keimungsprocess, der im Momente unterbrochen wird, sobald die Gerste den Blattkeim entwickelt hat. Hierbei erfahren die Proteïnkörper und die Stärke des Gerstenkornes ganz dieselbe Umwandlung wie beim natürlichen Keimen; es entwickeln sich nämlich zwei Fermente, deren eines, die Diastase, die Stärkekörner zunächst in mehrere Dextrine umwandelt, und das andere, die Peptase, die Eiweisskörper in lösliche Modificationen überführt. Das Malz wird auf der Darre getrocknet; geschieht dies bei einer höheren Temperatur 60—80°, so bilden sich gewisse Röstproducte, welche dem Darrmalze den ihm eigenthümlichen Geruch und Geschmack verleihen.

Je nach der Höhe der Temperatur, welche beim Trocknen des Malzes eingehalten wird, entsteht Grünmalz, Luftmalz, Darrmalz und Färbemalz.

Aus dem von den Keimen befreiten, geschroteten Malz wird nun durch den Maischprocess die Bierwürze hergestellt. Indem nämlich das

Malz mit Wasser von 50—70° C. digerirt wird, geht durch die Wirkung der Diastase die Umwandlung der Dextrine in Maltose (Malzzucker) und in eine geringe Menge Traubenzucker vor sich, auch Achroodextrin soll entstehen, das neben der Maltose verbleibende Dextrin ist nicht gährungsfähig; überdies bewirkt die Peptase eine Umwandlung der löslichen Eiweisskörper in Peptone. Nachdem die Verzuckerung der Dextrine beendet ist, wird die Würze als klare Flüssigkeit durch Abziehen von dem unlöslichen Rückstand des Malzes — Trebern, getrennt. Die Concentration der Würze bedingt die Stärke des aus ihr gewonnenen Bieres. Bock- und Exportbiere werden mit einer an festen Bestandtheilen reicheren Würze bereitet als die leichteren Schankbiere. Die stärksten Würzen werden zur Herstellung von Ale und Porter gebraucht. — Die von den Trebern abgelassene Würze enthält an Bestandtheilen Maltose, Traubenzucker, Dextrin, verschiedene Extractivstoffe, insbesondere auch Eiweissstoffe, Diastase und organische Salze, sie reagirt sauer und ist in Folge ihrer Zusammensetzung eine sehr leicht zersetzliche Flüssigkeit. Um die Würze nun haltbarer und concentrirter zu machen, wird sie in der Würzpfanne mit 1—3% Hopfen versetzt und so lange gekocht, bis sie sich »gebrochen« hat. Der Hopfen wirkt nämlich durch seinen Gehalt an Gerbsäure in der Weise, dass sämmtliche nicht peptonisirte Eiweisskörper der Würze zum Gerinnen gebracht und sammt den Fermenten in Flocken abgeschieden werden. Die bitteren Bestandtheile und das flüchtige Oel des Hopfens dienen dazu, den nun folgenden Gährungsprocess der Würze in seiner Intensität zu mässigen und das Bier haltbarer zu machen.

Die von den Hopfenrückständen abgezogene Flüssigkeit wird hierauf in Kühlapparate übergepumpt, wo sich beim Abkühlen noch unlösliche Stoffe abscheiden und dann in die im Gährungskeller befindlichen Gährungsbottiche eingelassen, wo sie bei Temperaturen zwischen 6—15° C. durch Zusatz von Hefe in Gährung versetzt wird. Die Hefezellen zerlegen bei Sauerstoffabschluss den Zucker in Kohlensäure und Alkohol. Je nach dem Verlauf der Gährung entstehen dabei als Nebenproducte minimale Mengen Glycerin, Bernsteinsäure und eine Anzahl wenig gekannter Verbindungen, welche sämmtlich die Qualität des Bieres beeinflussen. Bei 12—15° C. finden die Hefezellen günstige Vegetationsbedingungen, sie kommen an die Oberfläche der Flüssigkeit, die Gährung verläuft stürmisch und schnell — Obergährung; bei niederer Temperatur 6—8° C. setzt sich hingegen die Hefe am Grunde der Gährbottiche ab, die Sprossen bilden sich langsamer und demgemäss verläuft auch der Gährungsprocess — Untergährung. Doch werden bei der langsamer verlaufenden Untergährung die leicht zersetzlichen Eiweisskörper vollständig abgeschieden und es resultirt bei diesem Verfahren ein Bier, welches viel haltbarer ist — Lagerbier, als das durch Obergährung erzeugte — Jungbier.

Nach der Hauptgährung wird das Bier in Fässern gelagert; wo es in Folge der noch darin enthaltenen Hefetheilchen, Eiweisssubstanzen und Kohlehydrate eine Nachgährung erfährt, durch welche es mit Kohlensäure gesättigt wird. Das aus Malz und Hopfen richtig dargestellte Bier enthält neben Wasser, Alkohol, Kohlensäure, Zucker, Dextrin, Eiweissstoffe, Fett, Milchsäure, aromatische Bestandtheile des Hopfens und die anorganischen Salze der Gerste und des Hopfens in wechselnden Mengenverhältnissen. Die Schwankungen in der Menge der wichtigsten Bestandtheile, welche sich bei den einzelnen bekannteren Biersorten ergeben, möge folgende kurze Tabelle zeigen, deren Angaben den ausführlichen Tabellen von J. König: »Chemische Zusammensetzung der menschlichen Nahrungs- und Genussmittel«, entnommen sind:

		Spec. Gewicht	Wasser	Kohlensäure	Alkohol	Extract	Eiweissstoffe	Zucker	Dextrin	Milchsäure	Asche
				Procent							
Leichtere Biersorten (Schenkbiere)	Münchener Löwenbräu	1.017	91.08	—	3,00	5.92	—	—	—	—	0.25
	Schloss Chemnitz (Bayern)	1,020	89,40	0,215	3.96	6.64	—	1.04	3.21	—	0.175
	Dresdener Gambrinus	1,008	94.93	0,159	2.10	2.97	—	—	—	—	0.125
	Berlin, Böhm. Brauhaus	—	90,60	—	4.11	5.29	—	—	—	—	0.196
	» Paegelow's Brauhaus	—	91,49	—	2,93	5.58	—	—	—	—	0,191
	» Nordd. Brauerei	—	90,50	—	3.15	6,35	—	—	—	—	0.198
	Wien, St. Marx	1,0148	98.30	—	2.74	4.87	0,28	—	—	0.10	0.16
	Pilsener Schenkbier	1.0138	91.24	—	3,81	4.95	0,41	—	—	—	0.21
	Dreher's Böhm. Bier	1,0157	90,86	—	3.60	5.54	0.38	—	—	0.17	0,20
Lager- oder Sommerbier	Münchener Hofbräu	1,0172	90.58	—	3.60	5.87	—	—	—	—	—
	» Spatenbräu	1.0207	90,26	—	3.32	6.61	—	1,38	5,23	—	—
	Dresdener Felsenkeller	1.0140	90,86	—	3.79	5.35	—	—	—	—	0,20
	Berliner Actienbier	—	90,36	—	3,44	6,20	—	—	—	—	—
	Wien, Liesinger Lager	1,0179	90,24	—	3,72	6,04	0.38	—	—	0,15	0.22
	Wittingauer Lager	1,0106	91,93	0,30	3.42	4,65	—	—	—	—	0,214
	Pilsener Lager	1.0129	91,30	0,14	3.55	5.15	—	—	—	—	0.197
Exportbiere	Culmbacher Actien-Brauerei	1.022	86.31	0,30	5.29	8,40	—	—	—	—	0.32
	Weihenstephaner	1.0189	90,05	—	3.20	6.75	0.50	0,96	3.22	—	0.24
	Liesinger	1.0256	87,66	—	4.26	8.08	0,64	—	—	0.23	0.36
	Pilsener	1.0139	90.04	—	4,59	5.37	0,42	—	—	—	0.23
Braunschweiger Mumme		—	40,69	—	2.32	56.99	—	—	—	—	1.39
Porter		1.0125	89,53	—	5.07	5.40	0,56	1.82	1,62	—	0.34
Ale		1.0106	89.76	—	5.43	4.81	0.57	—	—	0.31	0.36
Lambic (Brüssel)		1.0090	89.14	—	6.38	4.48	—	0,66	1.87	11,6	1.9
Schweizer Biere (Mittel)		1.0163	—	—	5.02	6,179	—	0,883	—	—	0.231
Schwed. Bier aus Upsala		1.0272	89.31	—	2.71	7.98	—	—	—	—	—

Es mögen nun die Verfälschungen aufgezählt werden, welche am Bier in den verschiedenen Stadien seiner Darstellung vorgenommen werden. Vorerst können zur Bereitung von Malz ausser der Gerste auch andere Cerealien, Weizen, Mais und Reis verwendet werden. Von diesen sind namentlich Mais und Reis viel ärmer an stickstoffhaltigen Bestandtheilen, sowie an phosphorsaurem Kali, als die Gerste und selbst der Weizen, es wird daher durch die Verwendung jener Surrogate zunächst der Nährwerth des Bieres beeinträchtigt; doch auch der Werth des Bieres als Genussmittel wird verringert, indem erfahrungsgemäss Mais- und Reisbier die Kohlensäure bald abgeben und hierdurch zum schalen Getränke werden.

Die in einer gewissen Menge Gerstenmalz vorhandene Diastase ist im Stande, eine zehnfach grössere Menge Stärke zu verzuckern, als ihr in der Gerste dargeboten wird; diese Thatsache wird nun von manchen Brauern in der Weise verwerthet, dass sie dem Malz Stärke aus anderen Quellen zur Verzuckerung zusetzen. Diese Manipulation fällt in ihrer Wirkung auf die Qualität des Bieres zusammen mit der Verwendung von aus Kartoffelmehl bereitetem Stärkezucker — unreinem Traubenzucker — als Malzsurrogat. Wohl wird in beiden Fällen der Zucker in Alkohol und Kohlensäure bei der Gährung zerlegt. Jedoch der diätetische Werth des Bieres hängt nicht allein von dessen Gehalt an Alkohol ab, sondern auch von der Summe jener Bestandtheile, welche man als Extract des Bieres bezeichnet, welches alle nichtflüchtigen Bestandtheile des Bieres enthält und gleichsam das nährende Princip des Bieres darstellt. Das Extract des aus Gerstenmalz bereiteten Bieres enthält Malzzucker, Gummi, Peptone und Salze, insbesondere Phosphate in ganz bestimmten Verhältnissen und steht in seiner Gesammtmenge in solch' einem Verhältniss zum Alkoholgehalt des Bieres, dass hierdurch der Wohlgeschmack und die Vollmundigkeit desselben gesichert ist. Hingegen kann das Extract eines aus Stärkezucker erzeugten Bieres

keinen Malzzucker enthalten, es enthält aber unvergährbare Reste des Stärkezuckers, welche hygienisch gewiss mit dem Malzgummi nicht auf gleiche Stufe gestellt werden können, überdies werden darin Peptone und Kaliumphosphat fehlen; auch liefert der Kartoffelzucker bei der Gährung Gährungsamylalkohol und Aldehyd, welche in grösserer Menge auf den menschlichen Organismus keineswegs indifferent wirken. Ein Zusatz von Kartoffelzucker, Syrup, Melasse zur Bierwürze wird von den chemischen Experten dann angenommen werden können, wenn das Extract sich in der Analyse sehr arm an Peptonen und an phosphorsaurem Alkali erweist.

Der Extractgehalt schwankt bei den verschiedenen Bieren sehr bedeutend, er beträgt für dünnere Biere 2—4%, für stärkere 4—6%, bei ganz starken Bieren noch darüber. Für die Güte des Bieres ist aber nicht allein der Extractgehalt, sondern auch das Verhältniss dieses zum Alkoholgehalt massgebend. Beim richtigen Verhältniss beider kommt in schwächeren Bieren auf 1 Theil Alkohol 1,2—1,5 Extract, in besseren Bieren 1 Theil Alkohol auf 1,50—1,75 Theile Extract (vergl. die Tabelle).

Es wurde schon oben die Bedeutung des Hopfens für den Brauprocess geschildert. Das Bier kann in dieser Beziehung alterirt werden durch Anwendung von altem und schlechtem Material (brauner überreifer Hopfen, durch Schwefeln aufgefrischter, auch durch den Hopfenpilz [Fumago salicina] geschwärzter Hopfen), durch Benützung gewisser Präparate Hopfenöl, Hopfenaroma, Hopfenextract, welche den Hopfen selbst zu ersetzen nicht im Stande sind. Um bei zu geringem Zusatz des Hopfens das Bier vor dem Verderben zu schützen, auch um demselben bei geringem Gehalt an Extract den Geschmack der Vollmundigkeit, bleibenden Schaum zu verleihen, wird dem Bier Glycerin zugesetzt, das Glycerin ist nämlich gährungswidrig und verleiht dem Biere eine grössere Consistenz bei geringem Gehalt an normalem Extract. Die Gegenwart desselben verräth sich dem Bierkenner durch den süssen faden Geschmack des Bieres. Es soll nur dann schädlich wirken, wenn es an und für sich nicht als reines Product verwendet wurde, sondern ameisensäure-, oxalsäure- oder buttersäurehaltig war. Ueber die physiologische Wirkung von kleinen Mengen reinen Glycerins ist man nicht im Klaren. Auch reines Bier enthält als nie fehlendes Nebenproduct der Alkoholgährung ungefähr 0,25 bis 0,35% Glycerin, ein höherer Gehalt als 0,3% muss daher als absichtlicher Zusatz betrachtet werden. Nach GRIESMAYER beträgt der Glyceringehalt in echten Bieren nicht über 5 Theile in 10.000 Theilen Bier. Der aromatisch bittere Geschmack, welchen das Bier durch Zusatz von Hopfen erhält, wird durch Verwendung von Bitterstoffen sehr verschiedener Provenienz nachgeahmt. Gentianwurzel, Bitterklee, Benedictenkraut, Aloë, Kalmus, Ingwer sollen dem Biere die gewünschte Bitterkeit und auch Aroma geben. Zum Verbittern allein wurde auch Pikrinsäure angewendet, die schon in kleinster Menge intensiv bitter schmeckt.

Zum Nachweis der Pikrinsäure versetzt man das zu untersuchende Bier mit Knochenkohle, wodurch bei reinem Biere alle Farbstoffe niedergeschlagen werden, während das Filtrat des mit Pikrinsäure gefärbten Bieres gelb gefärbt bleibt. Wollgarn wird in dem mit Pikrinsäure gefärbten, auf die Hälfte eingedampften Bier nach Versetzen mit Salzsäure gelb gefärbt und lässt sich mit Wasser nicht mehr weiss waschen.

Entschieden übertrieben sind die Angaben, welche über die Verbrauchsmengen von Strychnin, Pikrotoxin, Semin. colchic. autumn., Rad. Belladonnae als Bitterstoffe für Biere cursiren, doch muss zugegeben werden, dass in englischen Bieren (Porter, Stout) Pikrotoxin nachgewiesen wurde.

Um sich zu überzeugen, ob das Bier blos Hopfen enthalte, oder ob auch ein anderer Bitterstoff in die Herstellung desselben einbezogen wurde, versetzt man etwas Bier so lange mit Bleiessig, bis kein Niederschlag mehr erfolgt und lässt diesen ruhig absetzen. Die darüber stehende klare Flüssigkeit hat keinen bitteren Geschmack mehr, wenn nur Hopfen darin war, während bei allen Surrogaten die Flüssigkeit bitter bleibt, da nur Hopfenbitter durch

Bleiessig gefällt wird (O. Dietzsch, Die wichtigsten Nahrungsmittel und Getränke etc. Zürich 1884).

Bei normalem Verlauf der Fabrication soll das Bier wohl keiner künstlichen Klärung bedürfen, die durch abgeschiedene Hefe entstandene Trübung klärt sich bei richtiger Behandlung ohne weiteren Zusatz von selbst. Jedoch tritt bei schwachem Verlauf der Gährung, durch Zutritt von Luft, bei zu niedriger oder zu hoher Temperatur häufig ein Trübwerden des Bieres ein, welches den Brauer zur Anwendung von Klärungsmitteln nöthigt. Als solche sind gestattet: Späne aus Weissbuchen- oder Haselnussholz, welche mechanisch wirken, ferner Hausenblase und Tannin, mit denen Niederschläge erzeugt werden. Die Gelatine hat gegenüber der Hausenblase den Nachtheil, dass sie zum Theil in Bier gelöst bleibt, wodurch dessen Haltbarkeit leidet. Die Kohlensäure wirkt als Klärmittel, indem sie bei ihrer Entwicklung die trübenden Theile an die Oberfläche reisst, von wo aus sie entfernt werden können; um nun die Entwicklung derselben zu steigern, setzt man dem Biere Kochsalz zu, in England darf dieser Zusatz gesetzlich nicht mehr als 0·66 Grm. pro Liter betragen (50 Grains in 1 Gallon). Zweckmässig ist der Zusatz von »Kräusen«. Als solche bezeichnet man 3—4 Tage alte, in lebhafter Untergährung befindliche Würze, welche durch ihren Gehalt an Hefezellen und Zucker zur weiteren Gährung fähig ist: auch hier wirkt die producirte Kohlensäure als Klärmittel. Sträflich ist die Anwendung von Schwefelsäure zu diesem Zwecke.

Da in der Würze, bevor sie in die Gährbottiche abgelassen wird, Milchsäuregährung eintreten kann, auch das Bier in den Lagerfässern durch Hefetrübung oder durch den Essigstich verdorben werden kann, werden verschiedene Verfahren eingeleitet, um letzteres haltbar zu machen. Um fertiges Bier für den Versandt haltbar zu machen, dient als rationelles Verfahren das Erhitzen in verschlossenen Gefässen (Flaschen oder Fässer) auf 45—54°C. Der Zusatz von Salicylsäure (pro Hektoliter gewöhnlich 10—20 Grm.) sowohl zur heissen Würze als zum fertigen Bier, in den Lagerfässern, die Anwendung von Borsäure, borsaurem Natron und saurem schwefligsaurem Kalk zum Conserviren fertiger Biere müssten erst von Hygienikern in ihren Folgen für die Gesundheit studirt werden, damit die Gesetzgebung Stellung gegen die Verwendung derselben nehmen könnte. Es scheint, dass nur die Borsäure oder das borsaure Natron als zulässiges Conservirungsmittel betrachtet werden darf.

Für die Qualität des Bieres ist auch dessen Säuregehalt von Bedeutung. Von dem Gehalt an Kohlensäure hängt der prickelnde Geschmack und zum Theil die erfrischende Wirkung des Bieres auf den Magen ab. er wechselt je nach der Füllung und Aufbewahrung des Bieres und beträgt nach Griessmayer für gewöhnlich im Fass 0,38—0,39% in der Flasche bis 0.30%. im Glase 0,15—25%. Der Schaum des Bieres wird bei reichlichem Kohlensäuregehalt weiss, kleinblasig, rahmartig sein; grosse lockere Blasen zeigen, dass das Bier arm an Kohlensäure ist.

Um dem Bier bei etwaigen Mangel an Kohlensäure reichlichen Schaum zu verleihen, werden sogenannte Bierpressionen angewendet, d. h. es wird in das Bier entweder Kohlensäure oder Luft eingepumpt. Wird die Bierpression nicht mit Sorgfalt und Sachkenntniss ausgeführt, so kann dadurch das Bier verdorben und verunreinigt werden. Es kamen Fälle vor, dass zur Entwicklung der Kohlensäure bituminöse Kreide und rohe Salzsäure verwendet wurden, wodurch das Bier einen unangenehmen Beigeschmack erhielt. auch wurde die Luft für den Pumpkessel häufig schlecht ventilirten Kellerräumen entnommen, die bleiernen Leitungsröhren der Apparate sind schwer zu reinigen, daher voll mit ekligem Schmutz. Es haben mehrere Städte betreffend die Bierpressionen eigene Verordnungen erlassen (z. B. Zürich im

Jahre 1879), durch welche die Qualität der Apparate und deren Reinhaltung unter genaue Controle gestellt werden.

Auch nach dem Verjagen der Kohlensäure reagirt jedes Bier sauer, diese Reaction rührt von kleineren Mengen freier Säuren — Milchsäure, Essigsäure und Spuren von Bernsteinsäure — her. Der saure Geschmack des Bieres hängt hauptsächlich von dem Verhältniss dieser freien Säuren zum Extract ab, bei Lagerbieren soll die Säure nicht mehr als 4%, bei leichten Schankbieren nicht mehr als 2% des Extractgehaltes betragen, sonst erscheint dem Geschmacke des Deutschen das Bier als sauer. Dass eine grössere Säuremenge im Biere gesundheitsschädlich wirken muss, soll damit nicht gesagt sein, das belgische Bier — Lambic Faro — enthält 11,6% freier Säure gegenüber 4,48% Extract, also mehr als 200% des Extractgehaltes! Bei uns wird ein saures Bier, in welchem abnorme Gährungserscheinungen — Essigstich — eingetreten sind, als verdorben betrachtet. Der Bierwirth stumpft die abnorme Acidität mit Soda oder Pottasche ab, nimmt er zuviel hiervon, so erhält das Bier einen laugenhaften Geschmack und bewirkt leicht Diarrhoe. Der Zusatz von Alkalisalzen wird durch quantitative Bestimmung der einzelnen Aschenbestandtheile des Bieres, und durch deren Vergleich mit der Asche von gutem Bier, nachweisbar.

Unter den deutschen Bieren haben namentlich die Weissbiere (Gose) und das sogenannte Altbier in Westphalen, welche beide durch Obergährung bei höherer Temperatur 16—24° C. erzeugt werden und nicht gehopft werden, einen säuerlichen Geschmack. Dem Weissbier wird zu diesem Zweck etwas Weinsäure zugesetzt.

Die Farbe des echten Bieres hängt von der Färbung des Malzes ab, aus dem es bereitet wird. Das Malz ist desto dunkler gefärbt, bei je höherer Temperatur es gedarrt wurde, man bereitet auch zur Färbung des Bieres ein bei 100° getrocknetes Malz, welches braun ist und als Farbmalz neben hellem Darrmalz oder zur Herstellung brauner Biere allein benützt wird. Hieraus ergiebt sich aber, dass man von der dunkleren Farbe des Bieres nicht etwa auf einen grösseren Extractgehalt oder auf eine bessere Qualität desselben schliessen darf; doch ist beim Publicum diese Annahme sehr verbreitet und manche Brauer verwenden, um dem Bier den Anschein einer besseren Qualität zu geben, gebrannten Zucker, Cichorienextract, auch Extractum Liquiritiae zum Braunfärben desselben. Die mit Zuckercouleur und Lakritzensaft gefärbten Biere geben einen gelblichen Schaum. Hat auch das Färben des Bieres mit den letzteren Mitteln keine gesundheitsschädliche Wirkung, so muss sie doch als Fälschung gelten, welche an schwachen Bieren geübt wird, um ihnen das Aussehen einer besseren Sorte zu geben.

Gutes Bier soll folgende Eigenschaften besitzen:

1. Es soll möglichst weit vergohren sein, dies zeigt sich durch den hellen Glanz (Spiegel) und die Durchsichtigkeit desselben. Unvollständig vergohrene Biere enthalten grössere Mengen von Hefe und Kleber, bei Zutritt von Luft tritt leicht Essigsäure- oder Milchsäuregährung ein, sie verursachen leicht abnorme Zersetzungsvorgänge im Magen und Darmcanal.

Ueber die Gesundheitsschädlichkeit hefetrüber Biere ist noch wenig Sicheres bekannt. Im gährenden Most trinken wir ganze Massen von Hefe, den französischen Gefangenen wurden 1871 gegen Scorbut in Ingolstadt täglich zwei Esslöffel Bierhefe »mit bestem Erfolge« gereicht; andererseits sind nach Genuss hefetrüber Biere doch auch schwere Magendarmkatarrhe beobachtet worden. v. Pettenkofer ist der Ansicht, dass nur schlecht vergohrene Biere, wenn sie hefetrübe sind, schädlich wirken, weil mit der Hefe auch eine genügende Menge Nährsubstanz gleichzeitig eingeführt wird, so dass sich die Hefe im Magen vermehren kann. Er hält ferner für möglich, dass nur gewisse Hefearten schädlich sind, oder dass nur gewisse zuweilen die Hefe begleitende Spaltpilze schädlich sind, die Hefe an sich aber unschädlich ist.

Nach den Untersuchungen von MORI (Arch. f. Hygiene. VII) wirkt zu junges, d. h. ungenügend vergohrenes Bier durch seinen Gehalt an Hopfenharz, beziehungsweise wenig bekannten Hopfenstoffen, direct schädlich auf die Harnorgane. Blasenkrampf, Brennen in der Harnröhre kann man in gleicher Weise durch Decocte von Hopfen erzeugen. Die Hopfenharze fallen erst im weiteren Verlaufe der Gährung in genügender Weise aus dem Biere aus.

Bei der Untersuchung des Bieres erkennt man, ob das Bier zu jung ist, durch die Bestimmung des Vergährungsgrades (V). Man bezeichnet als solchen das Verhältniss der durch die Gährung verschwundenen (d. h. in Kohlensäure und in Alkohol verwandelten) Extractmenge, e—E, zu der gesammten in der Würze enthaltenen (welche den Ausdruck für die Würzeconcentration bildet) $V = \frac{100 \cdot (E-e)}{e} = 100 \cdot \left(1 - \frac{E}{e}\right)$. Ergiebt die Berechnung weniger als 48% Vergährungsgrad, dann ist das Bier als ungenügend vergohren zu bezeichnen. Nur bei Luxusbieren darf der Vergährungsgrad wegen des hohen Extractgehaltes bis 45% herabgehen; schon bei diesem Vergährungsgrade ist Alkohol in genügender Menge enthalten, um die Abscheidung der Hopfenharze zu bewirken und das Bier haltbar zu machen.

Um gut vergohrenes Bier zu erkennen, benützt GRIESSMAYER die Fällung des Eiweissstoffes des Bieres mit concentrirter Lösung von Ammoniumsulfat. Von dieser setzt man 1 Theil zu 16 Theilen Bier. Es entsteht sofort eine Trübung und nach $^1/_4$—$^1/_2$ Stunde setzt sich ein Niederschlag ab, der um so stärker ist, je weniger vergohren das Bier; er beträgt bei gutem Bier höchstens den 6. Theil des Biervolumens. Weniger vergohrenes Bier setzt sich erst nach 12—24 Stunden ab, der Niederschlag reicht bis zur Hälfte des Biervolumens. Ein solches Bier sollte als zu jung noch nicht ausgeschenkt werden.

2. Der Schaum des Bieres soll weiss, kleinblasig und rahmartig sein. s. oben.

3. Der Geschmack muss erfrischend, aromatisch bitter sein und an Malz und Hopfen erinnern. Das Hervorstechen eines spirituösen Geschmackes erweckt den Verdacht auf Zusatz von Alkohol in Form von Sprit, zu grosse Bitterkeit deutet auf fremde Bitterstoffe, ein sehr süsser Geschmack auf Zusatz von Glycerin. Mit Soda versetzte Biere schmecken laugenhaft. Ein starker Pechgeschmack kann davon herrühren, dass man eine faulige Gährung des Bieres durch Pech zu verdecken suchte. Zu junge Biere, in denen die Gährung noch nicht weit genug vorgeschritten, beleidigen das Geruchsorgan auch durch den Geruch nach übelriechenden Gährproducten, wie er in Gährkellern wahrnehmbar ist.

4. Wie schon oben erwähnt wurde, hängt die Güte des Bieres wesentlich von einem bestimmten Verhältniss zwischen Alkohol und Extract desselben ab, und zwar soll letzteres höchstens um 25—30% mehr betragen als der Alkohol. In den zahlreichen von KÖNIG angeführten Analysen von Bier verschiedener Länder und Brauereien beträgt im Minimum der Alkohol 1,63%, Extract 2,6%; im Maximum Alkohol 9,04, Extract 12,4%. Der Extractgehalt der Schankbiere beträgt 3—5%, derjenige der Lager- und Exportbiere 5—6,5%, der Bock- und Salvatorbiere 8—9%. Der Aschengehalt des Extractes ist sowohl nach seiner absoluten Menge und hauptsächlich wegen des darin vorkommenden phosphorsauren Kaliums von Wichtigkeit zur Beurtheilung, ob das Bier aus Gersten- oder Weizenmalz allein oder unter mehr minder grossem Zusatz von Stärkezucker oder Melassesyrup gebraut wurde, die Asche soll in guten Bieren 2,8—3,5 Grm. pro Liter betragen, in Schankbieren 1,3—2,5 Grm. pro Liter. Ein grösserer Gehalt als 3,5 Grm. pro Liter in deutschen Bieren spricht für einen Zusatz von Pottasche, Soda oder Marmor, um den Essigstich zu beseitigen. Nach KÖNIG sollen selbst bei weniger gehaltreichen Schankbieren pro Liter bei 2 Grm. Asche mindestens 0,5 Grm. Phosphorsäure und 0,66 Grm. Kali vorhanden sein.

5. Hochgradiger Säuregehalt — über 0,10— 0,16 in deutschen Bieren — ist für den Gesunden häufig unschädlich, für Menschen mit empfindlichen Verdauungsorganen immerhin bedenklich.

Aubry und H. Vogel stellten bei der »V. Vereinigung bayerischer Chemiker in Würzburg« folgende Thesen über saures Bier auf: 1. Jedes Bier, welches sich durch einen auffallend sauren und schlechten Geschmack auszeichnet, dessen Acidität 3 Ccm. Normalkali entsprechend 0,27 Grm. Milchsäure in 100 Grm. Bier überschreitet und in dessen Absatz und suspendirt sich gegenüber der Hefe vorwiegend Säurebakterien nachweisen lassen, ist als sauer zu bezeichnen. 2. Jedes Bier, dessen Gesammtacidität die nach den Vereinbarungen gesetzte Grenze nicht überschreitet, das aber grössere Mengen von Essigsäure enthält, ist als sauer zu bezeichnen, wenn die Menge des letzteren aus 100 Ccm. Bier mehr als 1 Ccm. $^1/_{10}$ Normallauge zur Neutralisation erfordert, d. h. 0,006 Grm. enthält.

6. Die braune Farbe des Bieres soll nur vom Farbmalz und nicht von Zuckercouleur herrühren.

Schüttelt man ein Volumen Bier mit dem zweifachen Volumen krystallisirtem schwefelsauren Ammoniak und dem dreifachen Volumen Alkohol von 90—95%, so wird die Flüssigkeit beim Absetzen des entstehenden Niederschlages entfärbt, wenn die Farbe des Bieres nur vom Malz herrührt; wurde Darrmalz verwendet, so ist der Niederschlag grün, wurde Farbmalz benützt, dann braun bis schwarz. In mit Zuckercouleur gefärbtem Bier entfärbt sich die Flüssigkeit nicht und der Niederschlag ist grau bis braun (Dietzsch).

Zur mikroskopischen Untersuchung der Bierhefe im trüben Biere wird dieses filtrirt und von dem aus Eiweissstoffen und Hefe bestehenden Niederschlage vom Filter eine kleine Probe auf den Objectträger gebracht. Die gesunde obergährige Hefe erscheint in Form von länglich-eiförmigen, meist zusammenhängenden Zellen, die untergährige Hefe zeigt kleinere runde, einzelne Zellen. Bei beginnender Säuerung des Bieres werden die Hefezellen länglich, fast stabförmig, auch findet man Essig- und Buttersäurepilze.

Literatur: Meyer und Finkelnburg, Gesetz, betreffend den Verkehr mit Nahrungsmitteln u. s. w. vom 14. Mai 1879. Mit Erläuterungen. Berlin 1880. — J. König, Die menschlichen Nahrungs- und Genussmittel. Berlin 1882, 2. Aufl. — O. Dietzsch, Die wichtigsten Nahrungsmittel und Getränke etc. Zürich 1884. — Aubry, Artikel Bier in O. Dammer's Lexikon der Verfälschungen. Leipzig 1885. — S. Simanowsky, Ueber die Gesundheitsschädlichkeit hefetrüber Biere. Arch. f. Hygiene. IV. — I. Munk und J. Uffelmann, Die Ernährung des gesunden und kranken Menschen. Wien und Leipzig 1891, 2. Aufl. *Loebisch.*

Bignonia. Cortex und Fructus (s. Siliquae) Bignoniae Catalpae, die Wurzelrinde und Früchte von Catalpa syringaefolia, früher als Expectorans bei Bronchialkatarrhen u. s. w. benutzt.

Bikszád, im Szathmárer Comitate Ungarns, 203 Meter über dem Meere, besitzt alkalisch-muriatische Säuerlinge, welche zum Trinken und Baden benützt werden. Die auch versandte Hauptquelle enthält in 1 Liter Wasser Gramm: Chlornatrium 2,629, Jodnatrium 0,005, kohlensaures Natron 4,225, im Ganzen 7,407 feste Bestandtheile und 285,3 Ccm. freie Kohlensäure. Das Wasser wird bei Katarrhen der Respirations- und Digestionsorgane verordnet. *Kisch.*

Bilazai, kleiner Ort im Departement Deux-Sèvres mit Schwefelcalciumquelle von 18° C. *(B. M. L.) J. B.*

Bilbao, Stadt im nördlichen Spanien, Provinz Biscaya, mit den als Seebäder während der Badezeit (Mitte Juli bis Mitte September) von mehr als 3000 Gästen besuchten Strand-Vororten Las Arenas y Algarta, Portugalete und Santurce an der Bai von Biscaya. *Edm. Fr.*

Bilderlingshof, Ostseebad bei Riga. *Edm. Fr.*

Bildungsdotter, s. Ei.

Bilharzia (haematobia), s. Hämaturie.

Bilicyanin, Bilifuscin, Bilikumin, Biliprasin, s. Galle, Gallensteine.

Bilin in Böhmen, Eisenbahnstation der Prag-Duxer- und der Pilsen-Priesener Bahn, 2 Stunden von Teplitz, 197 Meter ü. M. in dem fruchtba

Thale der Biela, besitzt reine alkalische Säuerlinge, charakterisirt durch das Vorwalten des doppeltkohlensauren Natrons neben freier Kohlensäure. Der Biliner Sauerbrunnen enthält (Temperatur 11,3° C.) in 1000 Theilen: kohlensaures Natron 3,363, Chlornatrium 0,381, schwefelsaures Natron 0,719, kohlensaure Magnesia 0,171, kohlensaures Lithion 0,0108, kohlensauren Kalk 0,410, Summe der festen Bestandtheile 5,339, freie Kohlensäure 1,878, halbgebundene Kohlensäure 1,673.

Der Biliner Sauerbrunnen wird rein oder mit Milch oder Molke getrunken und zumeist bei Katarrhen des uropoëtischen Systems (Blasenkatarrh, Nierensand und Concremente), bei Katarrhen der Respirationsorgane, sowie bei Dyspepsien mit überschüssiger Säurebildung angewendet, überdies ist dieses Mineralwasser ein sehr angenehmes Tafelgetränk. Aus dem nach Abdampfung des Wassers in geschlossenen Gefässen gewonnenen Rückstande werden Pastillen angefertigt von je 0,04 kohlensaurem Natrongehalt. Das Wasser wird stark versendet, aber auch an Ort und Stelle getrunken. Das neue Curhaus ist vortrefflich eingerichtet, enthält Sauerbrunnenbäder, Dampfbäder und Kaltwasserheilanstalt.

Literatur: v. Reuss, Die Biliner Sauerbrunnenbäder. Wiener med. Presse. 1882. — v. Reuss, Der Biliner Sauerbrunnen topographisch und wissenschaftlich dargestellt, nebst einer geologischen Skizze von Prof. Dr. G. Laube. Bilin 1891. *Kisch.*

Bilirubin, Biliverdin, s. Galle.

Bilsenkraut, s. Hyoscyamus.

Bindegewebe. »Bindesubstanz« im engeren Sinne, Tela conjunctiva. Das Bindegewebe (zuerst von Johannes Müller so genannt) gehört zu der Gruppe der »Bindesubstanzen« (Reichert), zu denen wir ausser ihm und seinen Varietäten oder Modificationen (Gallert-, Schleimgewebe, Fettgewebe, elastisches Gewebe, s. unten) das Blut (Lymphe, Serum, Eiter), das Knorpel-, das Knochengewebe und das Zahnbein rechnen. Alle Bindesubstanzen haben gemeinschaftlichen Ursprung, indem sie sämmtlich dem mittleren Keimblatte (nach Hertwig dem Mesenchym), nach His dem Parablasten entstammen (s. unten). Ferner können die hierher gehörenden Gewebe örtlich und zeitlich in einander übergehen, vielfach allerdings nur in den frühesten Stadien der Entwicklung, zum Theil beim späteren Wachsthum, oder unter pathologischen Verhältnissen (besonderen formativen Reizen), aber auch während normaler Zustände des erwachsenen Thieres oder Menschen. Die Stellung der glatten oder organischen Muskelfasern zum Bindegewebe ist noch nicht genügend aufgehellt. Gleichfalls dem mittleren Keimblatte entstammend, bilden sie, wie Untersuchungen an Wirbellosen wahrscheinlich machen, einen Uebergang zu dem animalen oder quergestreiften Muskelgewebe.

Das Bindegewebe ist, obwohl es im Allgemeinen weniger auffallende oder verlockende Bilder zeigt, als andere Gewebe, lange Zeit das am meisten untersuchte und umstrittene Gewebe gewesen. Die »Bindegewebefrage« hat Jahrzehnte lang nicht nur in der normalen Histologie, sondern auch in der pathologischen Anatomie und der Entwicklungsgeschichte eine überwiegende Rolle gespielt, umsomehr, als die Frage von der Entstehung des mittleren Keimblattes, vom Parablast und Archiblast, vom Epithel und Endothel, von den Anfängen des Lymphgefässsystems und den Saftbahnen, den Wanderzellen und der Entzündung im engsten Zusammenhange mit den Anschauungen über die Natur und die Entstehung des Bindegewebes stehen. Auch heute sind noch nicht alle diese Fragen gelöst — oder es ist doch noch keine Uebereinstimmung der Forscher erzielt, so dass eine kurze objective Darstellung sehr schwierig, fast unmöglich erscheint.

Bindegewebszelle, Bindegewebskörperchen, Inoblast.

Obwohl im gewöhnlichen (fibrillären) Bindegewebe die faserigen Theile entschieden vorherrschen und zellige Elemente oft nur mit Mühe nachweisbar sind, so müssen die Zellen doch vom genetischen und morphologischen Standpunkte aus auch hier als die wesentlichsten Elemente des Gewebes betrachtet werden, da sie vor den Fasern auftreten und diese sich erst aus ihnen secundär entwickeln. Eine rationelle Beschreibung hat daher mit der Bindegewebszelle zu beginnen. Form und Grösse der Bindegewebszelle sind nicht zu allen Zeiten und an allen Orten dieselben. Anfangs ein mehr weniger kugeliges oder ovoides Gebilde, wird sie bald mehr oder weniger lang gestreckt, spindelförmig, erhält an jedem Pole der Spindel einen oder zwei, aus einer gabligen Spaltung des ursprünglichen entstandene Fortsätze. Auch die kugelige Form entsendet Fortsätze, die sich verästeln und mit denen der Nachbarzellen zusammenhängen können (sternförmige Zellen). Andererseits wandelt sich die Kugelgestalt durch Abflachung in ein plattes dünnes Gebilde um (Endothelzelle, Endothelplättchen), welche durch weitere Modificationen sehr complicirte Gestaltungen (Plattencombinationen) annehmen kann. Die Bindegewebszelle besteht, wie alle Zellen, ursprünglich aus Protoplasma. In diesem liegt, gewöhnlich excentrisch, ein Kern. (Vielfach sind im Bindegewebe wie anderswo zwei Kerne gesehen worden; dies sind wohl Kern-, respective Zelltheilungsstadien gewesen.) Der Kern ist kugelig oder ellipsoid, auch stäbchenförmig, manchmal bohnenförmig oder unregelmässig; bei schwächeren Vergrösserungen erscheint er leicht granulirt oder schwach glänzend, bei stärkeren erkennt man in ihm ein Netzwerk von dünneren und stärkeren Fäden, die hier und da »Netzknoten« bilden, ferner Nucleolen, — Alles Dinge, wie sie in fast allen Zellarten jetzt gefunden worden sind (s. Artikel Zelle). Die Bindegewebszelle ist, wie man sieht, ein ausserordentlich vielgestaltiges Ding, ein Proteus unter den Zellen. Es ist leicht verständlich, dass man lange die verschiedenen Formen als heterogene Gebilde angesehen hat oder dass manche Forscher, welche ausschliesslich oder vorzugsweise eine Zellenform kennen gelernt hatten, nur diese eine Form als wirkliche Bindegewebszelle haben anerkennen wollen. Ferner ist natürlich, dass man die verschiedenen Formen mit verschiedenen Namen belegt hat, theilweise auch jetzt noch (und zwar oft mit Recht wegen grösserer Deutlichkeit der Beschreibung) bezeichnet. So spricht man von Spinnenzellen, Plättchen-, Häutchenzellen (KEY und RETZIUS); »Plasmazellen« nannte WALDEYER (Arch. f. mikroskop. Anat., XI) die protoplasmareichen, grossen, mehr kugeligen Bindegewebszellen (»Mastzellen«, EHRLICH) im Gegensatze zu den damals fast ausschliesslich bekannten oder beachteten abgeplatteten Formen; »Endothelzellen« nannte HIS die platten Zellen, welche die Hohlräume, Spalten und Canäle des mittleren Keimblattes austapezieren, d. h. die innerste einfache dünne Wandschicht der Intima des Blut- und Lymphgefässsystemes (Herz, Arterien, Venen, Capillaren, Lymphgefässe, Lymphcapillaren, Lymphräume, s. unten).

In der Hornhaut nannte COHNHEIM die Bindegewebszellen »fixe Hornhautkörperchen«, »fixe Hornhautzellen« im Gegensatze zu den von v. RECKLINGHAUSEN hier zuerst gesehenen Wanderzellen (Leukocyten). In der Sehne hiessen unsere Zellen »Sehnenzellen« oder »Sehnenkörperchen«, in der Choroides »Choroidealzellen«. Dass die »Fettzellen« im letzten Grunde auch Bindegewebezellen sind, wird unten dargethan werden. Eine anderweitige Modification, welche hier gleich besprochen werden soll, bilden die »sternförmigen Pigmentzellen«, welche bei höheren Wirbelthieren, speciell beim Menschen, nur im Auge und Ohr vorkommen, bei niederen Thieren aber sehr verbreitet sind. Beim Menschen werden sie vor Allem

in der Choroides, bei Brünetten auch in der Iris gefunden, wo sie meist eine unregelmässige Gestalt, manchmal mehr regelmässige Stern- oder Spindelform besitzen, stets aber mit mehreren Ausläufern versehen sind, die, untereinander zusammenhängend, ein kaum entwirrbares Netz von Fäden darstellen. Das Pigment ist braun, bräunlich oder schwarzbraun und besteht aus sehr kleinen Melaninkörnchen. Von Wichtigkeit erscheint der Umstand, dass gerade diese pigmentirten Bindegewebszellen ihre ursprüngliche Contractilität und sonstige Formveränderungsfähigkeit (s. unten) in hohem Masse bewahren. Dass es sich hier um echte Bindegewebszellen handelt, lehrt die Entwicklungsgeschichte. Ursprünglich unterscheiden sie sich nicht von anderen Bindegewebszellen; erst später wird das Pigment allmälig aufgenommen. Bleibt dies aus, so spricht man von Albinos (Kakerlaken).

Wie andere lebende Zellen, zeigen auch die Bindegewebezellen, wie Untersuchungen an frischem Material (v. Recklinghausen, Kühne, Stricker, Rollett, Waldeyer u. A.) ergaben, langsame Formveränderungen, die in Ausstrecken und Einziehen der Fortsätze, Dicker- und Dünnerwerden einzelner Theile des Zellkörpers bestehen. Thermische, elektrische und chemische Reize vermögen diese Bewegungen zu verstärken, längere Zeit zu erhalten oder wieder anzufachen. Auch Ortsveränderungen der ganzen Zellen sind (Waldeyer, Hornhaut) beobachtet worden, allerdings nur um ganz kleine Strecken. — Genau studirt wurden in den letzten Jahren die Theilungsvorgänge an den Bindegewebezellen, welche in derselben typischen Weise sich abspielen, wie bei anderen Zellenarten (s. Karyokinese). — Zum Schlusse dieses Abschnittes mögen hier einige Angaben über die Grösse der Bindegewebezellen Platz finden: im netzförmigen Bindegewebe 0,0059—0,0075 Mm. (Frey), sternförmige Pigmentzellen der Choroides 0,018—0,09 (C. Krause), nach Kölliker 0,018—0,045, nach Frey 0,0226—0,0452.

Formen des Bindegewebes.

Nach dem verschiedenen Verhalten der Zellen, besonders aber der zwischen den Zellen abgelagerten Substanzen (Intercellularsubstanz) unterscheidet man verschiedene Formen des Bindegewebes. Dieselben differiren der äusseren makroskopischen und mikroskopischen Erscheinung nach ausserordentlich von einander, ebenso in Bezug auf ihre Festigkeit und Elasticität. Vielfach werden besondere »Gewebe« aus ihnen gemacht.

A. Bindegewebe mit kugeligen, spindel- oder sternförmigen, eventuell mit Ausläufern versehenen, verästelten, unter einander verbundenen Zellen, mit oft reichlicher, wässeriger, sulziger oder weicher, homogener, nicht fibrillärer Zwischensubstanz: embryonales Bindegewebe, Gallert-, Schleim-, Glaskörpergewebe (Pathologische Form: Myxom). Die Zwischensubstanz enthält Mucin, giebt beim Kochen keinen Leim. Das Schleimgewebe (Virchow) findet sich bei jüngeren Embryonen an Stellen, wo später fibrilläres Bindegewebe oder Fettgewebe (s. unten) auftritt, ist hier also als embryonales oder junges Bindegewebe aufzufassen. Dem entsprechend ist das Gallertgewebe bei niederen Thieren, zumal bei Wirbellosen (Medusen, Heteropoden u. A.) weit verbreitet. Wir können diese Form des Bindegewebes somit als die phylogenetisch und ontogenetisch früheste, als die primitive bezeichnen. Besonders zu nennen sind für Säugethiere und Menschen folgende Stellen, an denen Gallertgewebe beim Embryo sich findet: das Subcutaneum, die »Wharton'sche Sulze« des Nabelstranges, das Schmelzorgan der Zähne, Ausfüllungsmassen im Gehörorgan, der Glaskörper des Auges u. A. Letzterer persistirt als Gallertgewebe, ja wird später noch weicher und wässeriger, an Zellen ärmer, an Zwischensubstanz reicher. Die mit mehreren Ausläufern versehenen Zellen des Gallertgewebes hängen vermittelst dieser untereinander zusammen. Die grossen Lücken des so

gebildeten Netzwerkes sind von der Zwischensubstanz, in der gewöhnlich noch Wanderzellen (weisse Blutkörperchen) angetroffen werden, erfüllt. Im Nabelstrange älterer Embryonen treten bereits Fasern und Bündel von solchen auf, so dass wir hier einen Uebergang zum fibrillären Bindegewebe vor uns haben. Gegen Ende des Embryonallebens verschwindet das Schleimgewebe bis auf das Corpus vitreum vollständig, indem es theils atrophirt, theils in fibrilläres Bindegewebe und dann in Fettgewebe (so im Subcutaneum) übergeht.

B. Netzförmiges Bindegewebe mit meist reich verästelten, untereinander zusammenhängenden Zellen, welche Zellen oder Gewebe anderer Art einschliessen: *a)* mit Lymphzellen in den Maschen: reticuläres Bindegewebe, reticuläre »Bindesubstanz«, adenoides, lymphadenoides, cytogenes Gewebe (pathologisch Lymphadenom); *b)* centrale Nerven einschliessend: der bindegewebige Antheil der Stützsubstanz des Centralnervensystems (Nervenkitt, Glia, Neuroglia). Auch diese Form des Bindegewebes giebt beim Kochen keinen Leim. Blutgefässe sind meist reichlich vorhanden. *a)* Das reticuläre Bindegewebe bildet das Gerüst der Lymphknoten (»Drüsen«) und der mit diesen in eine Linie zu setzenden Organe: solitäre Follikel und Peyer'sche Haufen des Darmcanales, Tonsillen, Balgdrüsen an der Zungenwurzel, Trachomdrüsen der Conjunctiva; ferner finden wir es in der Darmschleimhaut, im Gewebe der Conjunctiva, im oberen Theile des Pharynx, in der Thymus und der Milz. Die Zellen dieser Form sind exquisit multipolar, d. h. sie entsenden eine grössere Anzahl von Fortsätzen, die sich unter fortdauernder Abnahme des Calibers, gewöhnlich unter rechtem oder doch diesem nahekommendem Winkel theilen, und so, indem sie mit Ausläufern anderer Zellen zusammentreffen, ein ausserordentlich zierliches, meist regelmässiges, aus abgerundet quadratischen, rechteckigen oder polyedrischen Maschen bestehendes Netzwerk bilden. Dasselbe ist im frischen, lebenden Zustande weich und leicht zerstörbar, daher nur nach Anwendung erhärtender Mittel zu untersuchen. Die in den Maschenräumen befindlichen Zellen kann man durch Auspinseln oder Schütteln dünner Schnitte der erhärteten Organe entfernen. Das reticuläre Gewebe quillt, wie Bindegewebe überhaupt, in Alkalien und Essigsäure auf und wird schliesslich durch diese Reagentien zerstört; es widersteht jedoch dem Kochen. Im Alter pflegen die Zellen des Reticulum zu schrumpfen, während die Ausläufer breiter und platter werden, wodurch das ganze Bild einförmiger und weniger verständlich wird. Besonders schwierig zu verstehen sind die Umwandlungen, welche sich an den Balken des Netzwerkes vollziehen, die den zahlreichen Blutgefässen dieser Gebilde anliegen. Hier kommt es schliesslich zu einer Scheidenbildung, welche den Endothelbekleidungen stärkerer Bündel von fibrillärem Bindegewebe sehr nahe steht. Uebrigens kommt es auch hier zu wirklichem Auftreten von fibrillärem Bindegewebe; es liegen dann Uebergangsstadien zu diesem vor (z. B. Dünndarmschleimhaut, His und Frey). *b)* Die zarte »Stützsubstanz« des Centralnervensystems, die Glia oder Neuroglia (Virchow), besteht, wie es scheint, zum Theil aus einem dem reticulären Bindegewebe nahe stehenden Gewebe. Hierfür spricht unter Anderem der Umstand, dass dieselbe mit dem allgemein als solchen anerkannten Piabindegewebe, sowie mit der jedenfalls bindegewebigen Gefässadventitia, auf das Innigste zusammenhängt, ferner die Thatsache, dass die pathologisch in der Glia, und zwar aus ihren Zellen sich entwickelnden Tumoren (Gliome) entschieden einen bindegewebigen Charakter zeigen. Verfasser kann sich allerdings der zuerst von Max Schultze, sodann von Kölliker, Virchow, Deiters, Henle und Merkel, Frommann u. A. vertretenen Ansicht, dass wir hier Bindegewebe vor uns haben, jetzt (s. Real-Encyclopädie. 2. Aufl., II, pag. 699) nur noch mit der sehr wesentlichen Einschrän-

kung anschliessen, dass der grösste Theil dessen, was man Glia nennt, nicht bindegewebiger, sondern genetisch-morphologisch nervöser Natur ist, nicht aus dem Mesoblast, sondern aus dem Ektoblast stammt. Im Grossen und Ganzen dürfte wohl SCHWALBE (Lehrbuch der Neurologie, pag. 304 und 372) Recht haben, der sich folgendermassen äussert: »Wir betrachten die Neuroglia als aus zwei wesentlich verschiedenen Bestandtheilen zusammengesetzt. Die sogenannten Glianetze sind nichts als erhärtete Kittsubstanz der nervösen Elemente, sind also epitheliale Intercellularsubstanz; die Zellen dagegen gehören wohl zweifellos dem Bindegewebe an, sind als eingewanderte modificirte Zellen desselben zu betrachten. Daneben finden sich endlich hie und da wirklich faserige Elemente, die in ihren Reactionen den elastischen Fasern am nächsten stehen.« Die Neuroglia, welche die Nerven und Ganglienzellen der Centralorgane umgiebt, erscheint als homogene oder leicht körnige Masse, bei stärkeren Vergrösserungen löst sie sich in ein Netz oder einen Filz feinster Fasern auf. Auf Querschnitten des Rückenmarkes zeigt sich die Glia als ein Fasernetz (Glianetz), das vielfach in seinen Knotenpunkten Kerne enthält. An Längsschnitten (KÖLLIKER) erkennt man, »dass die »Balken« der Gerüste nur die Querschnitte dünner Blätter oder Scheidewände sind, welche röhrige Fächer für die Nervenfasern bilden und ihrerseits ganz und gar aus einem feinen und dichten Netzwerk bestehen, welches da und dort die erwähnten Kerne trägt«. Die Zellen der Glia unterscheiden sich von den oben beschriebenen Bindegewebszellen nicht deutlich; aber es kommen auch hier verschiedene Formen, so unter Anderem die platten, endotheloiden Zellen, vor. Die Fasern der Glia haben einige Eigenschaften, durch welche sie sich von denen des echten Bindegewebes unterscheiden. Sie scheinen dem »elastischen Gewebe« (s. unten) nahe zu stehen.

C. In einem gewissen Gegensatze zu den bisher beschriebenen Formen des Bindegewebes steht das »gewöhnliche«, echte, »eigentliche«, fibrilläre Bindegewebe, das Bindegewebe im engeren Sinne oder κατ' ἐξοχήν. Seine wesentlichen Eigenschaften sind kurz folgende: Bindegewebe mit meist relativ spärlichen, oft rudimentären, bis auf den Kern reducirten, gewöhnlich lang ausgezogenen oder zu Platten verdünnten Zellkörpern, mit leimgebenden Fasern als Intercellular- oder Grundsubstanz, deren genetischer und morphologischer Zusammenhang mit den Stellen wahrscheinlich ist.

Wir theilen das fibrilläre (»gewöhnliche«, echte, eigentliche) Bindegewebe ein in: *a)* lockeres, areoläres, atmosphärisches, interstitielles, netzförmiges (nicht mit dem reticulären zu verwechseln) Bindegewebe, früher auch »Zellgewebe« genannt (jetzt nennt man »Zellgewebe« nur aus Zellen bestehende Gewebe, wie z. B. Epithelien) und *b)* geformtes Bindegewebe, das wiederum in sehr verschiedener Weise sich darstellt (s. unten). Das für beide Hauptformen des fibrillären Bindegewebes charakteristische Merkmal sind die Fibrillen. Die einfachste Untersuchungsmethode, das Zerzupfen mit Nadeln, lässt das fibrilläre Bindegewebe in Bündel und Fasern von sehr wechselnder Breite und Dicke zerfallen. (Vergl. ROLLETT, Von den Bindesubstanzen. STRICKER'S Handbuch. 1871, pag. 34—107.) Die seitlichen Grenzen dieser Stränge werden von geraden, mehr oder weniger wellenförmig geschwungenen Contouren gebildet. Bei stärkeren Vergrösserungen sieht man den Lauf jener Contouren ziemlich treu wiederholende, der Längsrichtung des betreffenden Stranges entsprechende feine Streifen dicht neben einander verlaufen (im lockeren Bindegewebe, Netz, Mesenterium, Arachnoides lassen sich diese Stränge auch ohne Präparation erkennen). Zerlegt man nun die längsgestreiften Bindegewebsstränge weiter, so erkennt man, dass sie entsprechend ihrer Längsstreifung in feinste, auf lange Strecken (oft wohl überhaupt) unverzweigte Fasern, Fibrillen zerfallen. Der Durchmesser derselben

schwankt von 0,0002—0,002 Mm. (W. KRAUSE). Die Fibrillen und die aus ihnen zusammengesetzten Bündel sind, wie die Untersuchung im polarisirten Lichte (ERLACH) ergab, doppelt brechend. Die optische Achse liegt in der Längsrichtung der Fibrillen, sie verhalten sich positiv einachsig (W. MÜLLER). Ausser auf mechanischem, lassen sich die Fibrillen auch auf chemischem Wege isoliren. Am besten eignen sich hierzu Kalk- oder Barytwasser, ferner übermangansaures Kali u. dergl. Diese Mittel lösen die zwischen den Fibrillen befindliche Kittsubstanz auf, welche wesentlich aus Mucin besteht und von SCHWANN, sowie von HENLE (Arachnoides) direct beobachtet wurde. — Die Fibrillen und Bündel schnellen in kochendem Wasser plötzlich zusammen, werden dabei dicker und viel zarter contourirt, als im frischen Zustande, die Längsstreifung der Bündel verschwindet, das Ganze wird zu einer scheinbar homogenen Masse, aus der jetzt Einlagerungen, welche am frischen Gewebe wenig oder gar nicht zu sehen waren, deutlich hervortreten. Schliesslich lösen sich die Bündel in Leim auf (collagene Substanz). Diese Umwandlung kann man bei Behandlung mit verdünnten Säuren (schwefelige Säure, 0,1%ige Schwefelsäure, KUEHNE) schon bei 40° C. erzielen. Gewöhnlich nimmt man hierzu Essigsäure, auch Salzsäure oder Salpetersäure von 0,1% oder Pflanzensäuren. Alle diese Säuren bewirken zunächst eine Quellung der Fibrillen, das Verschwinden ihrer Contouren und somit das Hervortreten anderweitiger Gewebselemente aus der homogen gewordenen Grundlage.

Eine eigenthümliche Erscheinung, über welche die Ansichten noch augenblicklich weit auseinandergehen, ist das Auftreten von Einschnürungen, Schnürringen an den Bündeln, sobald diese durch die ebengenannten Reagentien zum Quellen gebracht werden. HENLE meinte, die Einschnürungen würden von elastischen Fasern hervorgerufen, welche quer oder spiralig um die Bündel verliefen (Spiralfasern). REICHERT hielt die einschnürenden Gebilde für die Reste einer beim Aufquellen der Bündel zerreissenden structurlosen Membran, welche jene scheidenartig umgebe. BOLL nahm besondere Balken, Rippen in den Zellplatten einer die Bündel umhüllenden Endothelscheide an. In neuerer Zeit hat sich FLEMMING (Arch. f. mikr. Anat. 1876, XII, pag. 391—512) eingehend mit diesen Verhältnissen beschäftigt. Derselbe fasst seine Anschauungen folgendermassen zusammen: »Die tingirbaren ringförmigen, feinen, spiraligen und partiellen Quellungsreifen der Bindegewebsbündel im subcutanen und intermusculären Gewebe werden bedingt durch Gerinnungen in der Kittsubstanz, welche im und am Bündel vertheilt liegt, und zwar *a)* auf Grund der ungleichmässigen Vertheilung dieser Substanz am Bündel und damit der ungleichmässigen Anordnung der Stellen, an denen die Quellung gehindert wird; *b)* zugleich durch die gewellte und geknickte Lage, in welcher die Bündel von der Säure betroffen werden, indem dadurch die Vertheilung der Kittsubstanz noch complicirt wird.« Die seltenen dickeren spiraligen Umschnürungsfasern, welche nicht tingirbar sind, erklärt FLEMMING (wie HENLE) für elastische Fasern, wobei derselbe dahingestellt sein lässt, ob sie ursprünglich so gelegen haben, oder erst durch die Behandlung der Präparate in diese Lage gerathen. Für die Quellung der Bündel in der Arachnoides hält FLEMMING die Erklärung BOLL's (s. oben) für berechtigt, aber nicht für erschöpfend, da man hier auch Bündel eingeschnürt sehe, welche ihrer Zellenscheiden beraubt sind. Die von HENLE und HEIDENHAIN sen. gefundene Querzeichnung gequollener Bindegewebsbündel betrifft (im Subcutaneum) nicht nur deren Oberfläche, sondern ihre ganze Dicke und ist nach FLEMMING lediglich auf die geschlängelte Lage der Fibrillen beim Zutritt der Säure zurückzuführen.

Eine der schwierigsten Fragen der ganzen Gewebelehre betrifft das Verhalten der Bindegewebsfibrillen zu den zelligen Elementen (Bindegewebs-

zellen, »Kerne«, Endothelzellen, Bindegewebskörperchen etc.) und zur Kittsubstanz, sowie der Zellen zur letzteren. Es ist hier kaum möglich, gleichzeitig kurz und klar zu sein. Nach manchen Richtungen hin können wir überhaupt keine genügende Aufklärung von der Untersuchung des fertigen Gewebes erwarten oder verlangen und müssen uns daher an die Entwicklung halten, die weiter unten im Zusammenhange dargestellt werden soll. FLEMMING (l. c.) sprach 1875 seine Anschauungen über den Bau des interstitiellen Bindegewebes auf Grund der bis damals vorliegenden Literatur und eigener Beobachtungen, und zwar zunächst mehr hypothetisch, conditionell, etwa folgendermassen aus: Das Gewebe besteht aus sehr unregelmässig gestalteten, zusammenhängenden Gerüsten, von der Form bald platter, bald mehr gerundeter Lamellen oder Balken, innerhalb deren die etwa vorhandenen Verzweigungen der Nerven und Blutgefässe verlaufen und zwischen denen die Gewebslacune sich als ein System spaltförmiger, im Leben sehr flüssigkeitsarmer Räume ausdehnt. Die Substanz der Balken und Lamellen besteht aus einer Lage continuirlich zusammenhängender Zellen, deren individuelle Abgrenzung bis jetzt nicht zu demonstriren ist, und einem von diesen bedeckten Gerüst von Fibrillenbündeln und elastischen Fasern, deren jedes netzförmig oder besser schwammgerüstartig in sich zusammenhängt und dessen Zwischenräume bis unter die Zellendecke von einer weichen, structurlos erscheinenden, ungleichmässig vertheilten, stellenweise minimalen Kittsubstanz ausgefüllt sind. Dieser Bau kann an vielen Stellen, wo die Lücken geringfügig, die Gerüstbalken sämmtlich in einer und derselben Richtung abgeplattet und zu Häuten zusammengeordnet sind, entschieden ein laminöser oder membranöser genannt werden (»Häutchen« von KEY oder RETZIUS, l. c.). An vielen anderen Orten, wahrscheinlich gerade in den lockersten, gefässlosen Innenpartien der interstitiellen Massen, sicher an dem von FLEMMING (s. oben) untersuchten circumvasculären Unterhautgewebe sei viel passender von einem spongiösen Bau zu reden. Die Trennung in die drei Gewebsfactoren: Zellen (-Belag), Kittsubstanz und Fibrillen hat hiernach nur bedingte Geltung, wenn sie auch das Verständniss erleichtert, — eine scharfe gewebliche Abgrenzung der Zellenplatte gegenüber der Kittsubstanz lässt sich ebensowenig beweisen, wie eine scharfe Scheidung der letzteren von den Fibrillenbündeln, in deren Fügung sie überall mit eindringt. Das Ganze wäre somit als ein Syncytium zu bezeichnen. Es würde sich damit, so fährt FLEMMING fort, zwar kein entwicklungsgeschichtlich berechtigter, aber ein morphologischer Unterschied ergeben zwischen den Spalten und Lacunen des Gewebes, dem Lymphwurzelgebiete einerseits und den wahren Theilen des Gefässsystems, den Lymphspalten, -Räumen und serösen Höhlen, den Lymph- und Blutröhren andererseits, indem die letzteren sich durch eine, in Zellen abgegrenzte Intima, mit wahrem »Endothel«, vor jenen auszeichneten. KEY und RETZIUS gegenüber, welche die von ihnen im perineuralen Gewebe gefundenen Häutchen als einen wesentlichen Bestandtheil aller übrigen Bindegewebsmassen hinstellen, betont FLEMMING, dass ein Endothelhäutchen nicht immer aus, von einander und von der Unterlage streng abgegrenzten Zellen zu bestehen braucht und dass es genetisch mit dieser Unterlage (Fasern, Kittsubstanz) zusammengehört.

Das Verhalten der Bindegewebszellen (»Kerne«) zu den Fasern und der Kittsubstanz hat von jeher dem Verständniss grosse Schwierigkeiten bereitet, um so mehr, als die Beobachtungen früherer Jahrzehnte entweder unvollständig waren oder irrthümlich gedeutet wurden. Dass Bindegewebszellen oder richtiger ihre Reste überall im erwachsenen Bindegewebe zu finden sind, sei es im areolären, interstitiellen oder im geformten (s. unten), dürfte jetzt Niemand mehr bestreiten. Ebenso steht fest, dass diese Zellen oder Zellenreste mal mehr langgestreckt, spindelförmig, mit stäbchenförmigem

Kerne erscheinen, mal mehr in der Fläche entwickelt, plattenähnlich verdünnt sind, oft mit einer Hauptplatte, die dem freien Raum zwischen den Bündeln zugekehrt ist, und Nebenplatten, welche in die Tiefe zwischen die Fibrillen hinein sich erstrecken, versehen. Ferner steht fest, dass die zwischen den Fibrillen, Bündeln, Lamellen etc. liegenden Zellen mit den Fibrillen, wie mit der Kittsubstanz innige locale, wie genetische Beziehungen haben, dass es besonderer Methoden bedarf, um die Zellen von den Fibrillen zu trennen. So ist neuerdings die Ansicht mehr und mehr in den Vordergrund getreten, dass die Fibrillen directe Fortsätze der Zellen sind (BOLL, W. KRAUSE) oder doch früher solche waren, dass z. B. in der Sehne die Zellfortsätze direct in Fibrillen übergehen. Von anderer Seite wird ein solcher directer Zusammenhang bestritten und nur von einem, allerdings sehr fest adhärirenden, gewissermassen festklebenden Belag der Fibrillen gesprochen. Hierher ist der sogenannte Endothelbelag der Bündel zu rechnen. Wir werden bei der Entwicklung des Bindegewebes hierauf zurückkommen.

Einen fast überall vorkommenden Bestandtheil des Bindegewebes bilden die elastischen Fasern, welche in elastische Netze und Membranen übergehen können. Man kann darüber streiten, ob man diese Gebilde als ein besonderes elastisches Gewebe dem Bindegewebe gegenüberstellen, oder ob man von einer elastischen Umwandlung sprechen soll. Elastische Fasern zeichnen sich vor Bindegewebsfibrillen durch ihre grössere Widerstandsfähigkeit gegen Sauren und Alkalien aus. Bei Behandlung mit solchen verändern sich (s. o.) die Bindegewebsfibrillen schnell, während die elastischen Theile aus der scheinbar homogenen Masse deutlich hervortreten. Die elastischen Fasern sind mal sehr fein, mal stärker, mal unverästelt, mal verästelt und anastomosirend, im Uebergange zur Maschen- oder Netzbildung begriffen. Die feinsten elastischen Fasern nannte HENLE früher »Kernfasern«, da er annahm, sie entständen aus der Verschmelzung spindelförmig verlängerter Kerne. Ausser durch die Resistenz gegen viele chemische Agentien, unterscheiden sich durchschnittene, an den Enden nicht fixirte elastische Fasern von den Bindegewebsfibrillen durch spiraligen, gewundenen, oft korkzieherähnlichen Verlauf, durch Bildung von haken-, ranken-, hirtenstab-, auch ringähnlichen Figuren, ferner (die stärkeren) durch Theilungen, durch besonders scharfe, glatte Contouren. Ihre Menge wechselt an den verschiedenen Stellen des Bindegewebes ausserordentlich. Kommen die elastischen Fasern in grösserer Anzahl und Stärke (Breite) vor, so bilden sich oft Netze und schliesslich Platten oder Membranen, die gefenstert, durchbrochen zu sein pflegen. Diese sind hauptsächlich in den Wandungen der Arterien, bei den grösseren und mittleren in mehrfacher Anzahl (Verfasser), ferner in vielen Venen vorhanden. In physikalischer Beziehung tragen die elastischen Fasern ihren Namen mit vollstem Recht, in chemischer zeigen sie, ausser den oben kurz erwähnten, folgende Eigenschaften. Kalte concentrirte Salz- oder Schwefelsäure hellt sie auf; erst nach tagelanger Einwirkung quellen sie und lösen sich schliesslich auf. Der Einwirkung der Hitze widerstehen sie sehr lange; anhaltendes Kochen oder Einwirkung höherer Temperatur (160°) löst sie aber auf. Kalilauge von 35% bewirkt schon nach 24 Stunden Veränderungen, die anfangs physikalischer Natur (Aufhören der Elasticität), bei längerer Einwirkung sehr eingreifend werden (SCHWALBE). In verdünnten Säuren und Alkalien löst sich das elastische Gewebe nicht auf, auch nicht beim Kochen. Durch Jod und Pikrinsäure, daher auch Pikrokarmin werden die elastischen Elemente (gelb) gefärbt, durch Karmin etc. nicht. Nach Behandlung mit einprocentiger Ueberosmiumsäure sah RANVIER bei mittleren und stärkeren Vergrösserungen Querstreifen an den Fasern, bei stärksten Vergrösserungen stark lichtbrechende, linsenförmige oder sphärische

Körner erscheinen, die in eine viel weniger brechbare Substanz eingetaucht seien. Schon früher hatten H. MÜLLER und KÖLLIKER durch Maceration der Fasern einen queren Zerfall eintreten sehen. Nach SCHWALBE's (Zeitschr. f. Anat. u. Entwicklungsgesch. 1876, II, pag. 236 ff.) eingehenden Studien mit $^1/_{20}$—$^1/_{30}$procentiger Chromsäure handelt es sich aber nicht um eine Zerlegung in präformirte, regelmässige cylindrische Scheiben oder linsenförmige oder sphärische Elemente, sondern um eine unregelmässige Zerklüftung oder Zerbröcklung des Gewebes, auch nicht um die Anwesenheit einer Zwischen- (Kitt-) Substanz, sondern um die Einlagerung von Wassertheilchen. Hierfür spricht auch der Umstand, dass das von W. MÜLLER durch Behandlung mit Alkohol, Aether, kochendem Wasser, Essigsäure und Alkalien aus dem Nackenbande gewonnene »Elastin« dieselben Bilder des Zerfalles zeigte, wie frische Gewebstheile nach Einwirkung dünner Chromsäurelösungen.

Einige Forscher (RÄUSCHEL, v. RECKLINGHAUSEN, FREY) nahmen an, dass die elastischen Fasern hohl seien. FREY hatte diese Ansicht später aufgegeben. Auch SCHWALBE leugnet axiale Canäle, giebt aber an, dass sowohl an frischen, wie an Elastinpräparaten eine physikalisch und chemisch differente »Hüllsubstanz« gegenüber der glänzenden, im frischen Zustande homogenen »Ausfüllungsmasse« sich nachweisen lasse. Schon Maceration im Jodserum oder Behandlung mit Essigsäure oder Salzsäure lässt die »Membran« hervortreten. — Schliesslich sei erwähnt, dass die elastischen Fasern der künstlichen Verdauung (Trypsin, Pankreatin) nicht widerstehen, sondern dabei quer zerfallen (KUEHNE und EWALD, HIS).

Von grosser Wichtigkeit für die histologische und histogenetische Stellung des »elastischen Gewebes« ist das früher vielfach in Abrede gestellte (LANGHANS, CAYÉ, KÖLLIKER) Vorkommen von Zellen in demselben, z. B. in dem fast ausschliesslich, stellenweise absolut rein nur aus elastischen Fasern bestehenden Nackenbande des Ochsen. THIN (1874) und besonders SCHWALBE (l. c.) haben die Zellen überzeugend nachgewiesen. Sie gleichen vollkommen den platten Formen der Bindegewebszellen, sind im Nackenbande des Kalbes noch feinkörnig protoplasmatisch, beim Ochsen dagegen gewöhnlich homogen, structurlos, wie Endothelzellen anderer Localitäten. Einen Zusammenhang zwischen Fasern und Zellen (THIN) leugnet SCHWALBE, er giebt nur eine »Anlagerung« der letzteren an jene zu. Die Interstitien elastischer Bänder sind von einer der interfibrillären oder Kittsubstanz des Bindegewebes gleichenden Masse continuirlich erfüllt, welche die elastischen Fasern mit den anliegenden Zellen und den etwa vorhandenen Bindegewebsfibrillen zu einem Bündel verkittet.

Kehren wir zu dem fibrillären Bindegewebe zurück und wenden uns nun zu dem Vorkommen desselben. Wir theilten oben ein in lockeres, formloses und in geformtes Bindegewebe. Obwohl beide Formen der Natur der Sache nach sich nicht scharf trennen lassen, hat diese Eintheilung Vieles für sich. Aus lockerem Bindegewebe bestehen das subcutane, das submucöse und das subseröse Gewebe (z. B. Netz, Mesenterium), das früher sogenannte »Zellgewebe« an den verschiedensten Stellen des Körpers, meist mit Fettzellen (s. unten), das perivasculäre, adventitielle, paraneurale Bindegewebe, das Perimysium, das Stützgewebe der meisten Organe, besonders der Drüsen (inclusive Hoden, Nieren, Schilddrüse), das Knochenmark (zum Theil), die Arachnoides u. A. Die Anordnung der gröberen und feineren Bündel ist hier im Allgemeinen unregelmässig, oft netzförmig, oft auch bilden sich Membranen, kleinere und grössere Hohlräume mit serösem oder zelligem (Fett-) Inhalt.

Weiter verbreitet ist das geformte Bindegewebe. In Gestalt flach ausgebreiteter Membranen bildet es fast ausschliesslich die »fibrösen« Häute und Bänder, die Fascien, Aponeurosen oder flachen Sehnen, die

Dura mater, die fibrösen Hüllen des Hodens, der Niere, der Milz, des Penis (Clitoris), das Perineurium, Periost, Perichondrium; ferner ist es ein wesentlicher Bestandtheil der serösen Häute: Perikardium, Pleura, Peritoneum, Tunica vaginalis propria testis, der Gelenkkapseln, Schleimbeutel, Sehnenscheiden; in etwas anderer Anordnung finden wir es im Corium, in der Sklera und Cornea, in den Schleimhäuten, in den Gefässwandungen, meist mit elastischen Elementen und glatten Muskeln vermischt, als zusammenhängendes Endothelrohr im gesammten Blut- und Lymphgefässsysteme. Eine starke Mischung mit elastischen Elementen, bis zur vollständigen Verdrängung der eigentlichen Bindegewebsfibrillen, zeigen die Bänder und Membranen des Kehlkopfes und der Luftröhre, ferner Bronchien und Lunge, Speiseröhre, schliesslich Lig. flava (s. intercruralia) der Wirbelsäule und vor Allem das Lig. nuchae, zumal der Vierfüsser (s. oben).

Fettgewebe. Selbst wenn man das Fettgewebe nicht direct zum Bindegewebe rechnen will, müsste seiner hier gedacht werden, da letzteres mit Ausnahme ganz bestimmter Stellen des Körpers regelmässig Fettzellen enthält oder doch enthalten kann. Einige Forscher, z. B. Toldt, sind der Ansicht, dass es zwar ein aus Bindegewebe entstehendes und in dieses wieder zurückführbares Fettgewebe gebe, dass aber das eigentliche »echte« Fettgewebe ein Gewebe eigener Art sei. Die grosse Mehrzahl der Histologen (auch Verfasser) nimmt jetzt an, dass das Fettgewebe eine Umwandlung des Bindegewebes ist (s. unten).

Fettzellengewebe kommt vor: zunächst an den meisten Orten (s. oben), wo beim Embryo sich Schleimgewebe findet, nämlich im Subcutaneum, als Panniculus adiposus. An einigen Stellen ist dieser besonders stark, so an der Brust, der Schamgegend, dem Gesässe, der Kniekehle, der Fusssohle; an anderen Stellen fehlt Fett ganz oder fast ganz, so an den Augenlidern und den männlichen Geschlechtstheilen. Fettanhäufungen in grösserem Masse finden wir in der Orbita, in der Tiefe der Wangengegend, am Herzen, an den grossen, wie an den kleinsten Gefässen, im Netz, am Darm, im Mesenterium, um die Niere, bei fetten Individuen zwischen den Muskeln. Frei von Fett ist unter Anderem das Innere der Schädelhöhle.

Das Fettgewebe besteht aus Zellen von meist kugeliger oder ellipsoider Gestalt (die sich indess durch gegenseitige Abplattung verändern kann) und gewöhnlich ansehnlicher Grösse (bis zu 0,2 Mm.), welche in ihrem Inneren einen die Zelle fast ganz ausfüllenden Fetttropfen beherbergen. Mehrere Zellen sind zu Häufchen oder Gruppen, diese in »Läppchen« oder »Träubchen« vereinigt, indem sie von anderen Gruppen durch fibrilläres Bindegewebe getrennt sind. Die in den gröberen Bündeln des letzteren verlaufenden Blutgefässe verästeln sich und laufen in feineren Bündeln in's Innere der Läppchen, um dort kleinere Zellgruppen oder einzelne Zellen mit Capillaren zu umspinnen. Diese nahen Beziehungen des Fettgewebes zu den Capillaren sind von grosser physiologischer Bedeutung. An den ausgebildeten Fettzellen sieht man um den Fetttropfen herum gewöhnlich eine dünne protoplasmatische Hülle, welche gewöhnlich als »Membran« bezeichnet wird und welche den Fettinhalt meist straff umspannt. Durch mechanische oder chemische Einwirkungen (Quetschen, Kochen mit Alkohol und Aether u. dergl.) kann man die Hüllen sprengen oder zum Falten bringen. Bei weniger entwickelten Fettzellen ist die Hülle stärker und zeigt die Charaktere echten Zellprotoplasmas. Im Allgemeinen ist die Zellhülle überall gleich dick oder dünn; nur an einer Stelle kann sie etwas stärker sein, nämlich dort, wo der Kern in das Protoplasma oder dessen Reste eingelagert ist. Die Beweise dafür, dass die Fettzellen Bindegewebezellen sind, welche Fettpartikelchen aufgenommen haben und diese gelegentlich wieder abgeben, sich so in Bindegewebezellen zurückbilden können, liefert sowohl die Entwicklungs-

geschichte, als Versuche an Thieren (Mästung; andauerndes Hungern). Im ersten Auftreten gleichen die späteren Fettzellen vollständig den Bindegewebezellen; sie sind klein, kugelig oder auch schon platt, sternförmig, protoplasmatisch, mit rundlichen Kernen versehen. Im Inneren der Zellen treten zunächst vereinzelte kleine, bald zu einem grösseren Tropfen sich vereinigende, durch starkes Lichtbrechungsvermögen (Glanz) ausgezeichnete Fettpartikelchen auf. Das Protoplasma der Zelle bleibt nun im Wachsthume relativ hinter dem des Fetttropfens zurück, so dass es relativ und schliesslich auch absolut dünner wird, in Folge der Dehnung wohl auch morphologisch sich verändert, ein Vorgang, der mit der Entstehung der Platten an den Endothelzellen in Parallele zu setzen sein dürfte. Wie dort Bindegewebszellen die Fibrillen membranartig umscheiden, so hüllen sie hier einen Fetttropfen ein. In ähnlicher Weise ferner, wie sich jugendliche Bindegewebszellen, Zellen des Schleimgewebes des Embryo (Subcutaneum) zu Fettzellen umgestalten, kann das Fettgewebe nach Abgabe des Fettes und Durchtränkung mit seröser Flüssigkeit wieder zu Schleimgewebe werden (auch unter pathologischen Verhältnissen, vergl. Lipomyxom).

Das Fettgewebe ist sonach als »stark vascularisirtes fibrilläres Bindegewebe mit fettgefüllten Zellen« zu betrachten (FLEMMING, Arch. f. mikrosk. Anatomie. XII, pag. 434 ff.). Specifische Zellen irgend einer Art existiren in ihm nicht. Lymphgefässe, welche ihre Wurzeln im Fettgewebe fänden und aus diesem direct Lymphe ausführten, konnte FLEMMING im interstitiellen Gewebe des Subcutaneum nicht finden; die Lymphgefässe scheinen dasselbe nur zu passiren. Einen genetischen oder sonstigen engeren Zusammenhang des Fettgewebes mit dem Lymphgefässsystem (KLEIN) kann FLEMMING demnach nicht zugeben. Ob ausser den platten Bindegewebezellen und ihren verästelten Vorläufern (s. oben) beim Embryo, sowie aus den Producten einer Proliferation dieser Elemente, Fettzellen noch aus anderen Zellen entstehen, speciell aus Wanderzellen, lässt FLEMMING dahingestellt. Das Wachsthum der Fettlager erfolgt *a)* durch successive Fettfüllung der anfangs fettlos gebliebenen Zellen; *b)* durch Theilungen voller Fettzellen; *c)* durch Sprossung der Gefässnetze der Fettlager und »Annexion« weiterer Theile des umgebenden Bindegewebes. Fettläppchen können sich übrigens beim Säugling auch insulär bilden, um erst später mit anderen in Gefässzusammenhang zu treten. Auf welchem Wege das Fett in die Zelle, respective wieder hinaus gelangt, oder neutraler ausgedrückt, wie und wo sich das Fett bildet, respective umbildet, ist noch nicht sicher. TOLDT wie FLEMMING nehmen an, dass das Fett im Körper der Zelle selbst chemisch gebildet, respective umgesetzt werde, dass es sich sonach nicht um eine Aufnahme des Fettes von aussen, eine »Infiltration«, ebensowenig um eine Abgabe des Fettes nach aussen handle.

Ueber die Blutgefässe und Nerven des Bindegewebes lassen sich keine allgemeinen Angaben machen. Das interstitielle fibrilläre Bindegewebe und besonders das Fettgewebe (vergl. oben) zeichnen sich durch grossen Blutgefässreichthum aus, während man in dem geformten Bindegewebe zum Theil gar keine Blutgefässe antrifft, wie z. B. in der Hornhaut. Desto reicher ist letztere mit Nerven versehen, welche sonst im Bindegewebe nur spärlich angetroffen werden. Die Hornhaut nimmt aus leicht begreiflichen Gründen eine Ausnahmestellung bezüglich dieses Punktes ein.

Von grosser Wichtigkeit wegen der überall im Körper stattfindenden Verbreitung des Bindegewebes sind seine Beziehungen zum Lymphgefässsysteme, respective den Lymphräumen, Lymphspalten, Lymphcapillaren und Saftcanälen. Forscher ersten Ranges, wie VIRCHOW, DONDERS, KÖLLIKER, BRÜCKE, HIS, SCHWEIGGER-SEIDEL, LUDWIG, TOMSA, LEYDIG, ENGELMANN, BILLROTH, SCHWALBE, WALDEYER, LANGER, TOLDT und viele Andere, haben sich

mit dieser Frage beschäftigt, ohne zu übereinstimmenden Ergebnissen zu kommen. Sehr eingehende Studien hat v. RECKLINGHAUSEN hierüber gemacht und in dem Artikel »Lymphgefässsystem« in STRICKER'S Handbuch der Gewebelehre (I, pag. 214—250) zusammenfassend niedergelegt. Seine Ansicht läuft im Wesentlichen darauf hinaus, dass die Bindegewebsmassen, mögen sie allein ein Organ aufbauen (geformtes Bindegewebe) oder interstitiell zwischen die specifischen Gewebselemente eingeschoben sein, von feinen Canälen, den Saftcanälchen, durchzogen sind, welche in offener Communication mit den Lymphgefässen stehen. Diese Canäle bilden in vielen Organen Netze, die die Form der Bindegewebszellen nachahmen. Diese letzteren sind aber nach v. RECKLINGHAUSEN nicht selbst mit den Wandungen der Lymphgefässe verwachsen, wie VIRCHOW, KÖLLIKER und LEYDIG wollten, sondern im Lumen der Saftcanälchen gelagert. Diese Canäle besitzen ferner keine besondere Wandung, sind also keine Röhren, sondern nur »Ausgrabungen« in der übrigen Bindegewebssubstanz. Sie stellen aber — und darin weicht v. RECKLINGHAUSEN von BRÜCKE und LUDWIG ab — auch nicht einfache Spalten dar, welche etwa zwischen den specifischen Elementen des Bindegewebes übrig blieben, sondern die Interstitien der Faserbündel und der Lamellen des Bindegewebes sind miteinander durch eine verklebende, homogene, festere Substanz verkittet, in welcher eben die Saftcanälchen eingegraben sind. v. RECKLINGHAUSEN'S Ansicht stellt also gewissermassen eine Vermittlung her zwischen den beiden Extremen: »die Lymphwurzeln sind geschlossene Röhren« — und: »die Lymphwurzeln sind Spalten, Lücken«.

Die Saftcanälchen haben in den verschiedenen Organen eine sehr differente Form. Als deutliche Netze annähernd cylindrischer Canäle erscheinen sie in den festeren bindegewebigen Organen: Hornhaut, Sehnen, Fascien, Cutis. Die Netze richten sich in ihrer Form nach der Structur derselben; so bilden sie in den Sehnen und faserigen Organen langgestreckte Maschen, entsprechend dem Zuge der Fasern; in der Hornhaut sind sie zu Flächen ausgebreitet, welche zwischen den Lamellen liegen und stehen durch relativ spärliche, diese schräg durchsetzende Aeste mit einander in Verbindung. In dem weichen, interstitiellen und einhüllenden Bindegewebe, wie dem Perimysium, erscheinen die Canäle ausserordentlich weit, die Ausbuchtungen derselben nahe an einander gerückt, das feste, die Canälchen bettende Gewebe jenen Organen gegenüber sehr verringert. An den ganz weichen oberflächlichsten Schichten schliesslich der Gelenkkapseln, serösen Membranen, der Darmschleimhaut, sind die festen Massen auf schmale Wände reducirt, welche die Zellen tragenden, sehr dicht stehenden Lücken nur unvollständig von einander abgrenzen. — Die Saftcanälchen stellen nun Räume dar, welche mit den Lymphgefässen zusammenhängen, ja welche v. RECKLINGHAUSEN geradezu als die lange gesuchten Lymphgefässwurzeln anspricht. — Auf die weiteren Beziehungen zwischen dem Endothel und den Lymphbahnen, auf die durch COHNHEIM festgestellte Wanderung der Leukocyten durch die Wandungen der Gefässe und die Gewebe hindurch kann hier nicht des Näheren eingegangen werden.

Zum Schlusse soll die Entwicklung des Bindegewebes kurz geschildert werden. Näheres Eingehen auf die frühesten embryonalen Stadien, auf die Frage vom Archiblasten und Parablasten (HIS) und die damit eng zusammenhängende Frage von der Entstehung des mittleren Keimblattes ist an diesem Orte nicht möglich. In diesen, gerade in den letzten Jahren wieder viel discutirten Streitfragen gehen die Ansichten noch weit auseinander. Fest steht aber jedenfalls, dass nicht nur das Bindegewebe, sondern überhaupt alle Bindesubstanzen (vergl. oben) aus dem mittleren Keimblatte, und zwar aus seinem peripheren Theile, sich bilden. HIS [Entwicklung des Hühnchens. Leipzig 1868. — Die Lehre vom Bindesubstanzkeim (Para-

blast) etc. Arch. f. Anat. 1882] lässt vom Nebendotter, dem »Parablasten« aus die Gefäss- und sonstigen Bindesubstanzzellen in den Leib des Embryo hineinwachsen, sie secundär durch die sich bildenden Spalträume der Körperanlage einwandern. Die parablastischen Zellen treten also durch offenstehende Lücken in den Embryo ein und durchwachsen dieselben. sie theils erfüllend, theils wandständig auskleidend. His statuirt hiermit eine scharfe Trennung zwischen parablastischen und archiblastischen Geweben, sowohl in genetischer, als in histologischer Beziehung. His theilt alle Gewebe überhaupt nach ihrer ersten Entstehung aus den Keimblättern ein, während andere Forscher dies Princip mehr oder weniger aufgegeben haben. Den archiblastischen Geweben (Epithelien, echte Drüsen, Muskelgewebe. Nervengewebe) stellt His als parablastische oder Gewebe der Bindesubstanz gegenüber:

I. Formationen mit zurücktretender Intercellularsubstanz: 1. Indifferente Bildungszellen: Leukocyten; 2. specifisch ausgebildete Zellen: Endothelien mit Inbegriff der Capillarwandungen; adenoides Gewebe; farbige Blutkörperchen; Fettgewebe.

II. Gewebe mit reich entwickelter Intercellularsubstanz (Bindesubstanzen im engeren Sinne): Schleimgewebe, faseriges Bindegewebe, Knorpelgewebe. Knochengewebe, Zahnbein. Statt von »elastischem Gewebe« spricht His (s. oben) von »elastischer Metamorphose« gewisser Gewebsbestandtheile. Als Drüsen mit parablastischem Parenchym oder echte Gefässdrüsen bezeichnet His folgende: Lymphdrüsen, Thymus, Milz, Balgdrüsen und Tonsillen, Darmfollikel etc.

Gegen die His'schen Anschauungen haben sich nun sehr viele Widersprüche erhoben. In neuester Zeit ist besonders von den Gebrüdern Hertwig diesen Fragen nähere Bearbeitung zu Theil geworden (s. den Art. Bauchhöhle). Die genannten Forscher unterscheiden als die beiden Grundformen embryonaler Anlagen: 1. die als Epitheliallamellen auftretenden Keimblätter (Ektoblast, Endoblast. parietales und viscerales Blatt des Mesoblasten); 2. das Mesenchym. Es decken sich nun die beiden Begriffe »Parablast« und »Mesenchym« zum grossen Theil, aber nicht ganz. Der letztere Theil umfasst erheblich mehr als der erstere, nämlich Muskelfaserzellen u. A. Andere Forscher, wie Kölliker, Goette. Haeckel, haben von verschiedenen Seiten her, theilweise sehr energisch die His'sche Auffassung von Parablasten angegriffen. Eine mehr vermittelnde Stellung nimmt Waldeyer ein (Archiblast und Parablast. Arch. f. mikroskop. Anat. XXII). Nach Waldeyer stammen die parablastischen Gewebe aus demjenigen protoplasmatischen Materiale des Eies, welches ausserhalb des Keimes vorhanden ist, d. h. aus dem Rindenprotoplasma und aus den in den Dotter eingesenkten Protoplasmafortsätzen (»Keimfortsätzen«). Waldeyer stimmt also einerseits His zu, wenn dieser die parablastischen Gewebe örtlich und zeitlich von den archiblastischen abweichend entstehen lässt, weicht aber darin von His ab, dass er den »Nebendotter« ausschliesslich als Nahrungsdotter ansieht und auch die parablastischen Gewebe aus echtem protoplasmatischem Bildungsdotter hervorgehen lässt. In der Eintheilung der Gewebe in archi- und parablastische stimmt Waldeyer sonst fast vollständig mit His überein. Andererseits ist Waldeyer mit den Gebrüdern Hertwig der Ansicht, dass die Keimblätter für die Histogenese keine einschneidende Bedeutung haben, da der Mesoblast jedenfalls zwei Gewebe, Epithelien und Muskeln, bilde. Die scharfe Trennung der einzelnen Gewebe trete erst mit Baer's Primitivorganen ein und scheint allerdings von da ab, wenigstens für die höheren Thiere, also auch den Menschen, unter normalen, vielleicht auch unter pathologischen Bedingungen, für die Dauer des Lebens Bestand zu haben. Danach besteht nach Waldeyer, wie nach His auch eine erste.

viel frühere histogenetische Differenzirung; diese findet aber ihren Ausdruck nicht in den bisher angenommenen Keimblättern, sondern im Archiblast und Parablast.

Auch über die fernere Entwicklung des Bindegewebes sind die Ansichten verschieden. Sicher ist, dass unser Gewebe ursprünglich aus kugeligen oder kugelähnlichen Zellen, zwischen denen bald eine homogene, wohl von den Zellen aus gebildete Zwischensubstanz auftritt, besteht. Die Zellen verändern dann ihre Form in der oben beschriebenen Weise, sie verlängern sich oder werden platt oder entsenden Fortsätze u. s. w. Die Intercellularsubstanz kann nun sich vermehren, gallertig, schleimig, wässerig werden und erhalten wir sodann das Gallert-, Schleim-, Glaskörpergewebe. Geht die Entwicklung weiter, so wird die Zwischensubstanz durch Fasern, Fibrillen verdrängt oder ersetzt. Die Entstehung der Fibrillen ist eines der schwierigsten Probleme in der Histologie, da man bekanntlich den Vorgang selbst nie direct beobachten kann, sondern stets auf die Deutung von Bildern angewiesen ist, die von den verschiedenen Forschern in geradezu entgegengesetztem Sinne geschieht. Theoretisch betrachtet, könnte die Bildung der Fasern erfolgen 1. aus oder von den Zellen her, und zwar *a)* durch Auswaschen der Fortsätze zu Fibrillen, *b)* durch Ausscheidung oder Absonderung von der Zelloberfläche aus, *c)* als Umwandlung eines Theiles der Zellsubstanz, oder aber 2. von der Intercellularsubstanz aus: *a)* abhängig von den Zellen, unter ihrem Einflusse, in örtlicher und zeitlicher Beziehung zu ihnen, *b)* ganz unabhängig von den Zellen.

Ferner sind Combinationen dieser Möglichkeiten denkbar: Verschmelzung von Cellular- und Intercellularproducten. Vertreter für diese oder jene Ansicht sind vorhanden.

Für eine mehr oder weniger directe Betheiligung der Zellen an der Fibrillenbildung sprechen sich aus unter Anderem: Schwann, längere Zeit hindurch Kölliker, M. Schultze, Beale, Obersteiner, Boll, etwas modificirt Henle und Merkel, W. Krause — für eine Entstehung aus der Intercellularsubstanz Donders, Virchow, Rollett, Ranvier u. A. Letzterer nimmt an, dass die »Grundsubstanz«, von den Zellen gebildet, ausgeschieden werde, und dass die Fibrillen dann in jener, also indirect von den Zellen her, entstehen.

Verfasser steht nicht an, sich für die directe Entstehung der Fasern aus den Zellen auszusprechen: Die Fibrillen des Bindegewebes sind als modificirte Ausläufer der Bindegewebszellen aufzufassen.

Literatur: 1839. Schwann, Mikroskopische Untersuchungen über die Uebereinstimmung in der Structur und dem Wachsthum der Thiere und Pflanzen. Berlin. — **1841.** Henle, Allg. Anat. (Sömmerring, VI). Leipzig. — **1842.** Valentin, Art. Gewebe in R. Wagner's Handwörterb. d. Physiol. I, pag. 670. — **1845.** Reichert, Bemerkungen zur vergleichenden Naturforschung. Dorpat. — **1850.** Kölliker, Mikroskopische Anatomie oder Gewebelehre des Menschen. Leipzig. — **1851.** Virchow, Ueber die Identität von Knochen-, Knorpel- und Bindegewebskörperchen, sowie über das Schleimgewebe. Verhandl. d. phys.-med. Gesellsch. zu Würzburg. II, pag. 150. — Virchow, Weitere Beiträge zur Structur der Gewebe der Bindesubstanz. Ebenda, pag. 314. — Donders, Form, Mischung und Function der elementären Gewebstheile. Zeitschr. f. wissenschaftl. Zoologie. III, pag. 354. — Henle, Canstatt's Jahresber. für 1851. — Kölliker, Würzburger naturwissenschaftl. Zeitschr. II, pag. 141. — **1853.** Gerlach, Handbuch der allgemeinen und speciellen Gewebelehre des Körpers. 2. Ausg., Mainz. — **1857.** Leydig, Lehrbuch der Histologie des Menschen und der Thiere. Frankfurt a. M. — **1858.** Rollett, Untersuchungen über die Structur des Bindegewebes. Wiener Sitzungsber. XXX. — Frey, Handbuch der Histologie und Histochemie des Menschen. 1859 (1. Hälfte 1858 erschienen). — Virchow, Die Cellularpathologie. Berlin. — Billroth, Beiträge zur pathologischen Histologie. Berlin. — Billroth-Müller's Archiv. Heft 2, pag. 174. — Gerlach, Mikroskopische Studien. Erlangen. — Gegenbaur, Anatomische Untersuchung eines Limulus. Halle. — Henle, Jahresber. (Henle und Meissner) f. 1858, pag. 36—67. Mit 2 Tafeln. — **1859.** Baur, Ueber die fibrilläre Beschaffenheit der Bindesubstanzgebilde u. s. w. Arch. f. Anat. — Virchow, Die Bindegewebsfrage. Arch. f. path. Anat. XVI, pag. 1. — Heidenhain, Arch. f. Anat. — Haeckel, Beiträge zur normalen und pathologischen Anatomie

der Plexus choroidei. Arch. f. path. Anat. XVI, pag. 251. — **1860.** W. Müller, Darstellung von reinem Elastin. Zeitschr. f. rationelle Med. 3. R., X. — Lieberkühn, Ueber die Ossification des Sehnengewebes. Arch. f. Anat., pag. 824. — A. Weismann, Ueber den feineren Bau des menschlichen Nabelstranges. Zeitschr. f. rationelle Med. 3. R., XI. — H. Müller, Ueber die elastischen Fasern. Würzburger Verhandl. X u. Würzburger naturwissensch. Zeitschr., pag. 162. — **1861.** Kölliker, Neue Untersuchungen über die Entwicklung des Bindegewebes. Würzburg. — Heidenhain, Studien des physiologischen Institutes zu Breslau. Heft 1, Leipzig. — Beale, Lectures on the structure and growth of the tissues of the human body. Arch. of med. April, October 1861; Januar 1862. — **1862.** v. Recklinghausen, Die Lymphgefässe und ihre Beziehung zum Bindegewebe. Berlin. — His, Ueber die Einwirkung des salpetersauren Silberoxyds auf die Hornhaut. Schweizerische Zeitschr. f. Heilk. II, pag. 1. — Tomsa, Beiträge zur Anatomie des Lymphgefässursprunges. Wiener Sitzungsber. XLVI, pag. 324. — **1863.** His, Ueber das Epithel der Lymphgefässwurzeln und über die v. Recklinghausen'schen Saftcanälchen. Zeitschr. f. wissenschaftl. Zoologie. XIII, pag. 455. — **1864.** Langhans, Beiträge zur Histologie des Sehnengewebes im normalen und pathologischen Zustande. Würzburger naturwissenschaftl. Zeitschr. V, pag. 86. — W. Krause, Göttinger Anzeigen. Nr. 28. — **1865.** His, Die Häute und Höhlen des Körpers. Akad. Programm. Basel. — Hoyer, Ein Beitrag zur Histologie bindegewebiger Gebilde. Arch. f. Anat., pag. 204. — Bizzozero, Sulla neoformazione del tessuto connettivo. Gazz. med. ital. Ser. 5, IV. — Ercolani, Osservazioni sulla struttura normale e sulle alterazioni patologiche des tessuto fibroso. Mem. d. Acc. di szienze di Bologna. 2, V. — **1866.** Schweigger-Seidel, Die Behandlung der thierischen Gewebe mit Argent. nitricum. Ber. d. k. sächs. Gesellsch. d. Wissensch., pag. 329. — Landois, Untersuchungen über die Bindesubstanz und den Verknöcherungsprocess derselben. Zeitschr. f. wissenschaftl. Zoologie. XVI, pag. 1. — Gegenbaur, Ueber einige Formelemente im Bindegewebe. Jena'sche Zeitschr. f. Med. u. Naturwissensch. III, pag. 307. — **1867.** Frommann, Untersuchungen über die normale und pathologische Anatomie des Rückenmarkes. 2. Th., Jena. — Kusnetzoff, Beitrag zur Entwicklungsgeschichte der Cutis. Wiener Sitzungsber. LVI. — Obersteiner, Ueber Entwicklung und Wachsthum der Sehnen. Ebenda. — Ludwig und Schweigger-Seidel, Arbeiten der physiologischen Anstalt zu Leipzig. I, pag. 178. — **1868.** Rollett, Von den Bindesubstanzen. Stricker's Handbuch der Lehre von den Geweben des Menschen und der Thiere. 1. Lief. — Eberth, Zur Histologie der Blutgefässe. Arch. f. path. Anat. XLIII, pag. 136. — Heidenhain, Studien des physiologischen Institutes zu Breslau. Heft 4, pag. 16 f. — Köster, Die feinere Structur der menschlichen Nabelschnur. — Chrzonszczewsky und Dombrowsky, Arch. f. path. Anat. XLIV, Heft 1. — Henle und Merkel, Ueber die sogenannte Bindesubstanz der Centralorgane des Nervensystemes. Zeitschr. f. rationelle Med. XXXIV, pag. 49. — **1869.** Merkel, Vorläufige Mittheilung über Stützzellen. Göttinger Nachr. Nr. 1. — Eberth, Von den Blutgefässen. Stricker's Handbuch (s. oben). 2. Lief., pag. 191. — v. Recklinghausen, Das Lymphgefässsystem. Ebenda. 2. Lief., pag. 214. — Schwalbe, Untersuchungen über die Lymphbahnen des Auges und ihre Begrenzungen. Arch. f. mikrosk. Anat. VI, pag. 1. — Cohnheim, Ueber das Verhalten der fixen Bindegewebskörperchen bei der Entzündung. Arch. f. path. Anat. XLV, pag. 333. — Bizzozero, Sulla struttura del tessuto connettivo compatto. Rendiconti istit. Lomb. VI. — Ranvier, Arch. de physiol., pag. 470. — Schweigger-Seidel, Ueber die Grundsubstanz und die Zellen der Hornhaut. Ber. d. k. sächs. Gesellsch. d. Wissensch., pag. 328. — Cayé, Ueber die Entwicklung der elastischen Fasern des Nackenbandes. Inaug.-Dissert., Kiel 1869. — **1870.** Güterbock, Zur Lehre von den Bindegewebskörperchen in den Sehnen. Med. Centralbl. Nr. 3. — Flemming, Ueber die Histiogenese der fixen Zelle und der Fettzelle des Bindegewebes. Ebenda. Nr. 28. — Flemming, Ueber Bildung und Rückbildung der Fettzelle im Bindegewebe und Bemerkungen über die Structur des letzteren. Arch. f. mikrosk. Anat. VII, pag. 32. — Toldt, Beiträge zur Histologie und Physiologie des Fettgewebes. Wiener Sitzungsber. LXII. — v. Ebner, Ueber den Bau der Aortenwand, besonders der Muskelhaut derselben. Unters. a. d. Instit. f. Physiol. u. Histol. in Graz. — Boll, Untersuchungen über den Bau und die Entwicklung der Gewebe. Arch. f. mikrosk. Anat. VII und Berlin 1871. — **1872.** Renaut, Recherches sur la transformation vésiculaire des éléments des tendons. Arch. de physiol. 1872 und 1874. — Key und Retzius, Studien in der Anatomie des Nervensystemes. Arch. f. mikrosk. Anat. IX. — Flemming, Ueber das subcutane Bindegewebe u. s. w. Arch. f. path. Anat. LVI. — Ponfick, Zum feineren Bau der Sehnen. Med. Centralbl. Nr. 8. — Ranvier, Recherches sur l'histologie et la physiologie des nerfs. Arch. de physiol., pag. 429. — Michel, Beiträge zur näheren Kenntniss der hinteren Lymphbahnen des Auges. Arch. f. Ophthalm. XVIII, pag. 127. — Ludwig und Schweigger-Seidel, Die Lymphgefässe der Fascien und Sehnen. Leipzig. — O. Hertwig, Ueber die Entwicklung und den Bau des elastischen Gewebes im Netzknorpel. Arch. f. mikrosk. Anat. IX, pag. 80. — Bizzozero, Sulla struttura delle ghiandole linfatiche. Rendiconti istit. Lomb. Ser. 2, V. — **1873.** Spina, Untersuchungen über den Bau der Sehnen. Wiener med. Jahrb. III, pag. 384. — Gruenhagen, Notiz über die Ranvier'schen Sehnenkörper. Arch. f. mikrosk. Anat. IX, pag. 282. — **1874.** Waldeyer, Cornea, Sklera. Graefe und Sämisch' Handb. d. Ophthalm. I, pag. 174. — Waldeyer, Ueber Bindegewebszellen. Arch. f. mikrosk. Anat. XI, pag. 176. — **1875.** W. Krause, Allg. u. mikrosk. Anat. Hannover 1876, pag. 45 f. (1875 erschienen). — Ranvier, Traité technique d'histologie, pag. 325—428 (Deutsche Ausg. 1877, pag. 307—402). — Key und Retzius, Studien in der

Anatomie des Nervensystemes und des Bindegewebes. 1. Hälfte, Folio. Stockholm. — **1876.** Flemming, Beiträge zur Anatomie und Physiologie des Bindegewebes. Arch. f. mikrosk. Anat. XII, pag. 391. — Renaut, Sur la forme et les rapports réciproques des éléments cellulaires du tissu conjonctif lâche. Compt. rend. LXXXIII, pag. 1112. — J. Arnold, Zur Kenntniss der Saftbahnen des Bindegewebes. Arch. f. path. Anat. LXVIII, pag. 465. — Kollmann, Häutchenzellen und Myxom. Ebenda. LXVIII, pag. 575. — Schwalbe, Beiträge zur Kenntniss des elastischen Gewebes. Zeitschr. f. Anat. u. Entwicklungsgeschichte. II, pag. 236. — Ziegler, Untersuchungen über pathologische Bindegewebs- und Gefässneubildung. Würzburg. — Key und Retzius, Studien in der Anatomie des Nervensystemes und des Bindegewebes. 2. Hälfte, I. Abtheil., Folio. Stockholm. — **1877.** Toldt, Lehrbuch der Gewebelehre. Stuttgart. — Flemming, Ueber Bindesubstanz und Gefässwandung im Schwellgewebe der Muscheln. Arch. f. mikrosk. Anat. XIII, pag. 818. — Kollmann, Haben die Mollusken einen geschlossenen Kreislauf oder einen unterbrochenen? Ber. d. Münchener Naturf.-Vers., pag. 177; Erwiderung von Flemming. — Löwe, Zur Kenntniss des Bindegewebes. Arch. f. Anat. u. Physiol. Anat. Abtheil., pag. 63. — **1878.** Stricker, Vorles. über allg. u. experim. Path. 2. Abtheil. Wien. — Kollmann, Ueber Zellen und Intercellularsubstanz. Mitth. d. morphol.-physiol. Gesellschaft zu München im Jahre 1878. — Löwe, Zur Kenntniss des Bindegewebes. Arch. f. Anat. u. Physiol. Anat. Abtheil., pag. 108. — Leo Gerlach, Ueber die Anlage und die Entwicklung des elastischen Gewebes. Morphol. Jahrb. IV. Supplem., pag. 87. — **1879.** Landois, Lehrbuch der Physiologie des Menschen, einschliesslich der Histologie und mikroskopischen Anatomie. Wien. — Flemming, Ueber die Entwicklung der Fettzellen und des Fettgewebes. Arch. f. Anat. u. Physiol. Anat. Abtheil., pag. 401. — Löwe, Zur Kenntniss des Bindegewebes. Ebenda. pag. 43. — **1880.** Testut, Vaisseaux et nerfs des tissus conjonctif, fibreux, séreux, et osseux. Thèse, Paris. — **1882.** Oskar Hertwig, Die Entwicklung des mittleren Keimblattes der Wirbelthiere. Jena 1881 und 1882. — His, Die Lehre vom Bindesubstanzkeim (Parablast). Arch. f. Anat. u. Physiol. Anat. Abtheil., pag. 62. — **1883.** Waldeyer, Archiblast und Parablast. Arch. f. mikrosk. Anat. XXII, pag. 1. — C. Heitzmann, Microscopical morphology of the animal body. New-York. — **1885.** Haeckel, Ursprung und Entwicklung der thierischen Gewebe. Jena'sche Zeitschr. f. Naturwissensch. XVIII, pag. 206. — **1886.** A. Kölliker, Zur Entwicklung des Fettgewebes. Anat. Anzeiger. Jahrg. 1, Nr. 8, pag. 206. — 1888. L. Ranvier, Les éléments et les tissus du système conjonctif. Journ. de micrographie, pag. 491 ff.; **1889,** Nr. 1—5, 10—15, 17, 18; **1890,** Nr. 1—3; **1891,** Nr. 1—5, 7—9, 12. — F. Mall, Reticulated and yellow elastic tissues. Anat. Anzeiger. Jahrg. 3, Nr. 14, pag. 397. — **1889.** R. Virchow, Ueber elastische Fasern und deren Veränderungen. Virchow's Archiv. CXV, Heft 2, pag. 338. — **1891.** P. Schiefferdecker und A. Kossel, Gewebelehre mit besonderer Berücksichtigung des menschlichen Körpers. 1. Abtheil., pag. 240—282. Braunschweig. — Ph. Stöhr, Die Entwicklung des adenoiden Gewebes etc. Festschr. f. v. Nägeli u. v. Kölliker. — **1892.** P. Grawitz, Ueber die schlummernden Zellen des Bindegewebes. Virchow's Archiv. CXXVII, Heft 1, pag. 96. — P. Grawitz, Ueber die Structur des Bindegewebes etc. Berliner klin. Wochenschr. Jahrg. 29, Nr. 6, pag. 109. — F. Maurer, Die Entwicklung des Bindegewebes bei Siredon pisciformis und die Herkunft des Bindegewebes im Muskel. Morphol. Jahrb. XVIII, Heft 2, pag. 327. — Hermann Schmidt, Schlummernde Zellen im normalen und pathologisch veränderten Fettgewebe. Virchow's Archiv. CXXVIII, Heft 1, pag. 58. — Alfred Kruse, Ueber Entwicklung, Bau und pathologische Veränderungen des Hornhautgewebes. Ebenda. CXXVIII, Heft 2, pag. 251. — C. Weigert, Die vermeintlichen Schlummerzellen und ihre Beziehung zu den Eiterkörperchen. Deutsche med. Wochenschr. Jahrg. 18, Nr. 29, pag. 661; Nr. 30, pag. 689; Nr. 31, pag. 709. — P. Grawitz, Ueber Schlummerzellen und Cellularpathologie. Ebenda. Nr. 36, pag. 811. — C. Weigert, Noch einmal die Schlummerzellen. Ebenda. Nr. 33, pag. 750. — Klemensiewicz, Ueber das Verhalten der fixen Hornhautzellen und der Wandzellen bei der Hornhautentzündung. Verhandl. d. Anat. Gesellsch. a. d. 6. Versamml. Wien, pag. 235. — Eberth, Schlummerzellen und Gewebsbildung. Münchener med. Wochenschr. Jahrg. 39, Nr. 43, pag. 755 und Fortschr. d. Med. X, Nr. 24, pag. 990. — **1893.** M. Frenkel, Sur les modifications du tissu conjonctif des glandes et en particulier de la glande sousmaxillaire. Anat. Anzeiger. Jahrg. 8, Nr. 16, pag. 538. — L. Demoor, Recherches sur la structure du tissu réticulé. Arch. de biologie. XIII, Fasc. 1, pag. 1. — **1894.** J. Schaffer, Die oberflächliche Gliahülle und das Stützgerüst des weissen Rückenmarkmantels. Anat. Anzeiger. IX, Nr. 8, pag. 262.

K. v. Bardeleben.

Binz, Ostseebad auf der Insel Rügen, $1^1/_2$ Meilen östlich von Bergen. Guter feinsandiger Badestrand. *Edm. Fr.*

Biochemie heisst diejenige Wissenschaft, welche ermittelt, wie die Stoffe in den lebenden (thierischen, pflanzlichen, protistischen) Wesen zusammengesetzt sind, wie sie in ihnen auf dem natürlichen Wege des Stoffwechsels entstehen und zerfallen und wie sie ausserhalb derselben künstlich aus ihren Elementen zusammengesetzt werden können. Damit ist die Aufgabe der Biochemie, das heisst der physiologischen und pathologischen Chemie und der Zoochemie und Phytochemie als theoretischer

Wissenschaft möglichst kurz angegeben. Denn durch die Analyse und Synthese der im lebenden Körper als solcher vorhandenen chemischen Verbindungen und die Ermittlung der im Organismus selbst ablaufenden, zur natürlichen Synthese und Zersetzung führenden Processe wird der ganze Chemismus des Lebens umspannt. Es ist jedoch praktisch ausserordentlich schwer, die im lebenden Gewebe präexistirenden Substanzen zu erkennen und zu isoliren, weil das lebende Protoplasma sich immer zu schnell verändert und die Reindarstellung biochemisch wichtiger Stoffe, namentlich der Albumine, selbst schon verändernd auf dieselben einwirken kann, während man doch die Immediatbestandtheile unverändert, wie sie im lebenden Gehirn, Blut, Muskel u. s. w. vorhanden sind, gewinnen will.

Diese technischen Schwierigkeiten sind erst in sehr wenigen Fällen sicher überwunden worden. Sie sind so charakteristisch, dass man an ihnen allein schon die Biochemie als eine von der anorganischen und der organischen Chemie gesonderte Disciplin erkennt. Theoretisch aber ist die Grundthatsache, auf welcher jene methodischen Eigenthümlichkeiten beruhen, bis jetzt kaum erörtert worden. Es ist die Kleinheit des Raumes, in welchem sich die biochemischen Processe abspielen.

Biochemie ist im Grunde genommen Chemie des Protoplasma. Protoplasma aber kommt für sich, das heisst frei von seinen eigenen Producten, überall nur in kleinen, in weitaus der überwiegenden Anzahl aller Fälle nur in mikroskopischen Mengen vor und kann nicht so, wie es im Organismus ist, makroskopisch und direct wägbar rein dargestellt werden.

Diese Kleinheit der Stätte des Lebenschemismus, insbesondere der Verbrennungsherde, bringt es mit sich, dass alle Stoffwechselprocesse im eigentlichen Sinne, das heisst alle unmittelbaren chemischen Umsetzungen im lebenden Körper, mikrochemische Vorgänge sein müssen und dass — hierin liegt der Cardinalpunkt — ihnen wegen der ausserordentlichen Kleinheit der feinsten Spalträume, Canäle, Maschen u. s. w. im Protoplasma selbst, eine Haupteigenschaft aller und jeder chemischen Reaction an anderen Orten fehlt, nämlich die Massenwirkung.

In den Hohlräumen des Protoplasma in allen lebenden Zellen ist kein Platz für Massen chemisch differenter Stoffe vorhanden, da müssen die Moleküle einzeln spaltend aufeinander wirken und daraus wird es verständlich, dass die gleichzeitig an unermesslich vielen isolirten Punkten im kleinen Raum, z. B. einer Drüsenzelle, eines Leukocyten stattfindenden chemischen Processe viel intensiver ablaufen, als in dem Reagirglas oder der Retorte, und dass wegen der unübersehbaren Anzahl solcher atomistischer Reactionen in einem Gewebe des Organismus bei äusserlich relativ niedriger Temperatur doch lebhafte Oxydationen zu Stande kommen. Denn der Sättigung freier Affinitäten stehen hier die um die gleiche Sättigung concurrirenden Massen nicht hindernd entgegen. Sie sind vertheilt. Und so wird auch z. B. der fundamentale biochemische Process der Kohlensäurebildung aus dem Kohlenstoff der Nahrung, ein Process, welcher ausnahmslos jedem Lebewesen zukommt, so lange es lebt, weniger räthselhaft, als wenn man ihn wie eine auf Massenwirkung beruhende Verbrennung betrachtet. Die enorm feine Vertheilung des Brennmaterials macht es unter den erwähnten, ganz allein dem lebendigen Protoplasma eigenen günstigen physikalischen Bedingungen leichter brennbar, als unter irgendwelchen anderen. Sehr fein vertheiltes Eisen entzündet sich bei Zimmertemperatur in der Luft und fällt oxydirt zu Boden. Das am Boden liegende compacte Eisen entzündet sich bei gewöhnlicher Temperatur nicht in der Luft und oxydirt sich nur langsam an seiner Oberfläche. Dieses Beispiel aus der anorganischen Natur mag zur Erläuterung des Obigen dienen und damit zur Beleuchtung eines wichtigen *neuen Forschungsgrundsatzes* der Biochemie. *W. Preyer.*

Biogenesis, Lebensursprung, s. Abiogenesis.

Biollet, Ort im Puy de Dôme mit Eisensäuerling. *(B. M. L.) J. B.*

Biologie wird gegenwärtig die Lebenslehre, Lebenskunde, Lebenswissenschaft im allgemeinsten Sinne genannt, welche die Erforschung der gesunden und kranken, entwickelten und unentwickelten lebenden Körper, ihrer Abstammung, ihrer Lebensbedingungen und ihrer Beziehungen zu einander zur Aufgabe hat und deshalb eine grosse Anzahl von sonst getrennt behandelten Disciplinen umfasst, wie Anatomie in allen ihren Theilen, Zoologie und Phytologie, Pflanzen- und Thiergeographie, Klimatologie u. A. m. Auch Pathologie und Psychologie sind biologische Wissenschaften. Sie stehen sämmtlich miteinander in mehr oder minder fester Verbindung durch den Kern der Biologie, nämlich die Physiologie oder Lebenslehre im engeren Sinne, welche die Lebensvorgänge (Functionen) zu beschreiben und zu erklären hat. Je nachdem diejenigen physiologischen Functionen, welche allen Organismen ohne Ausnahme zu jeder Zeit ihres Lebens zukommen, oder die Lebensfunctionen im Einzelnen in höherer und speciellerer Ausbildung den Gegenstand physiologischer Untersuchung bilden, hat man die allgemeine (generelle) Physiologie oder Bionomie von der speciellen Physiologie (kürzer Biognosie) unterschieden. Der Natur der Sache nach gehören aber alle Theile der Physiologie in die Biologie. Eine nicht geringe Anzahl von Ausdrücken, welche früher beliebter waren, als jetzt, erinnert an die rastlosen Bemühungen, die Biologie zur Chemie und Physik der Organismen zu machen, so Biochemie, Biophysik, Biomechanik (nämlich Biostatik und Biodynamik) und Biokinetik (Phoronomie oder Bewegungslehre im engeren Sinne). Als aber die Physiologie mit dem Anspruch hervortrat, die Physik und Chemie der Organismen als die den ganzen Bereich der Lebenserscheinungen erschöpfenden Erklärungsmittel hinzustellen, trat eine sehr heilsame, mit dem raschen Aufblühen der Entwicklungslehre zusammengehende Verschiebung des Schwerpunktes der biologischen Forschungen ein, von der ausschliesslichen Betrachtung des fertigen Individuums fort nach der ebenso nothwendigen Untersuchung des werdenden Wesens und seines Stammes und der Beziehungen der Individuen zueinander hin. Und wenn auch dabei die Speculation der Empirie den Rang hier und da streitig zu machen sucht, so kann doch nicht geleugnet werden, dass gerade die von der Physiologie vernachlässigten, chemisch und physikalisch nicht bewältigten grossen Probleme der Vererbung, Zeugung, Entwicklung, der Variabilität, Artentstehung und Psychogenesis in der neuesten empirischen Biologie manche Förderung gefunden haben. *W. Preyer.*

Birmensdorf am Petersberge, Canton Aargau, 1 Stunde oberhalb Baden, und das gegenüberliegende Mülligen. An beiden Orten werden durch Auslaugen des Gypses der dortigen Gruben Bitterwässer gewonnen und auf eine gewisse Stärke concentrirt. Dies Wasser wurde von Pfeufer als vollständiges Ersatzmittel des Püllnaer empfohlen. *(B. M. L.) J. Beissel.*

Birchington, Seebad an der Mündung der Themse, Kent. *Edm. Fr.*

Bisam, s. Moschus.

Biskara-Beule, s. Delhi-Beule.

Bismutum, s. Wismuth.

Bistorta. Radix s. rhizoma Bistortae, Radix colubrina Natterwurzel, von Polygonum Bistorta, Gerbsäure und rothen Farbstoff enthaltend; als Adstringens im Decoct (1 : 10) innerlich und äusserlich zu Umschlägen, Einspritzungen, Gargarismen.

Bistrica, Bosnien, Säuerling (18°), gehört zu den alkalisch-erdigen Quellen und dient sowohl zum Baden als Trinken.

Literatur: Prof. Ludwig, Die Mineralquellen Bosniens. Wiener med. Wochenschr. 1889, II.

J. Beissel.

Bittermandelöl, s. Amygdalae (I, pag. 529), Blausäure.

Bittersalz, s. Abführmittel, Magnesium.

Bitterwässer. Man bezeichnet als Bitterwässer oder Bittersalzwässer jene Gruppe von Mineralwässern, die sich durch einen sehr hohen Gehalt an schwefelsaurem Natron und schwefelsaurer Magnesia auszeichnen. Ausser diesen beiden Salzen kommen noch kohlensaure Magnesia, kohlensaurer Kalk, Chlornatrium, Chlormagnesium und auch salpetersaure Magnesia in hohen Ziffern in ihnen vor. Dieser grossen Menge von fixen Bestandtheilen steht nur ein geringer Gehalt an flüchtigen gegenüber. Freie Kohlensäure ist in den Bitterwässern nicht häufig und dann nur in geringer Quantität vorhanden, Schwefelwasserstoff entwickelt sich in ihnen sehr leicht, wenn eine organische Substanz, wie Stroh, Kork, mit diesen an schwefelsauren Salzen so reichen Wässern durch einige Zeit in Berührung kommt.

Die Bitterwässer stammen meist aus einem, aus zersetzem vulcanischem Gestein oder Gyps bestehenden Mergel und erhalten ihre Bestandtheile durch Auslaugung mittelst Tagwassers. Durch Einwirkung von schwefelsaurer Kalkerde auf Natron- und Magnesiasilicate bilden sich schwefelsaures Natron und schwefelsaure Magnesia. Mergellager von zersetztem Basalt und Klingstein und Gyps sind häufige Bildungsstätten von Bitterwasser, so in den Bitterwässerregionen Böhmens.

Die Auslaugung des Mergels findet recht oberflächlich statt. Es sind darum öfter in diesen Mergellagern ausgemauerte Brunnen angebracht, in denen sich das Tagwasser ansammelt und die durch die Zersetzung gebildeten Salze auslaugt. Daher auch der von den atmosphärischen Einflüssen und der Dauer der Berührung des Wassers mit dem Mergel abhängige Wechsel des Salzgehaltes der Bitterwässer.

Die Bitterwässer sind wegen ihrer oberflächlichen Bildung sämmtlich kalte Quellen, zumeist klar, farblos, zuweilen jedoch mit einem Stich in's Gelbliche, von unangenehm, bitterem, salzigem Geschmacke.

Die physiologische Wirkung der Bitterwässer beruht auf ihrem Gehalte an schwefelsaurem Natron und schwefelsaurer Magnesia. Diese beiden Salze haben eine analoge, jedoch beim Bittersalze noch mehr ausgeprägte Wirkung, nämlich stark purgirend, die Secretion des Darmcanales anregend, zugleich die Fäcalmassen verflüssigend, aber auch die Schleimhaut intensiv reizend. Da nach neueren physiologischen Untersuchungen die directe Reizung der Schleimhaut und die Vermehrung der peristaltischen Bewegung durch diese Salze als Ursache ihrer purgirenden Eigenschaft angesehen werden muss, so ist es leicht begreiflich, dass bei dem hohen Salzgehalte der Bitterwässer, zumal wenn sie in grossen Gaben einverleibt werden, die reizende Einwirkung auf die Schleimhaut des Verdauungstractes oft nicht blos eine vorübergehende ist, sondern auch noch nach Entfernung der Salze durch die Stuhlentleerungen zurückbleibt, dass also zu Magen- und Darmkatarrhen Veranlassung gegeben wird.

Nur in kleinen Gaben wirken die Bitterwässer leicht resolvirend und mässig ekkoprotisch, in grösseren Gaben aber drastisch purgirend und den Darmcanal intensiv reizend. Bei längerem Gebrauche wirken sie auch indirect vermindernd auf die Blutmenge, besonders auf die festen Bestandtheile, beschleunigen den Umsatz des Fettgewebes im Körper und beschränken *die Fettablagerung.*

Ueber die Wirkung eines Bitterwassers, des von Friedrichshall, auf den Stoffwechsel, hat MOSLER exacte Versuche angestellt, aus denen Folgendes hervorgeht: Bei einem Gebrauche von 250 Grm. dieses Bitterwassers war die Einwirkung auf die Darmentleerungen schon merklich und wurden diese bei Gebrauch von 500 Grm. ganz wesentlich gesteigert. Die durch das Bitterwasser vermehrten Ausleerungen hatten eine dunklere Farbe, was eine stärkere Gallenausscheidung vermuthen lässt. Die mässig vermehrten Ausleerungen reagiren bald sauer, bald neutral, nie alkalisch, während bei den profusen Ausleerungen die alkalische Reaction hervortritt. Nach dem Aussetzen des Bitterwassers nahmen die Darmausleerungen rasch ab und sanken selbst unter das normale Mittel. Die Harnmenge steigerte sich beim Genusse des Bitterwassers und blieb auch nach dem Aussetzen desselben mehrere Tage bedeutend erhöht; dabei zeigte sich die Menge des ausgeschiedenen Harnstoffes wie des Chlornatrium vermehrt, der Harnsäure vermindert. Grössere Mengen Bitterwassers beschleunigen den Puls, während Athemfrequenz und Körpertemperatur sich nicht wirklich beeinflusst zeigten. Das Körpergewicht nimmt schon bei einem Verbrauche von täglich 250 Grm. Bitterwasser ab und scheint der Schwund vorzugsweise das Fettgewebe zu betreffen. Beachtenswerth ist die Beobachtung, dass das Bitterwasser bei gleicher Quantität, vor dem Frühstück genommen, stärker auf den Darm, nach dem Frühstück genommen, stärker auf die Nieren wirkt.

Die Bitterwässer eignen sich wegen der obengenannten Eigenschaften weniger zu einem eigentlichen curmässigen Gebrauche an den Quellen selbst, als vielmehr zum Hausgebrauche in kleinen Gaben oder als Zusatz zu anderen Mineralwässern, um die purgirende Wirkung mehr hervortreten zu lassen. Die Dosis der kleinen Gaben richtet sich natürlich nach dem Salzgehalte des Bitterwassers und lässt sich im Allgemeinen mit 80—160—250 Grm. bestimmen. Am gewöhnlichsten ist die Verordnung, dass Abends oder Morgens ein Weinglas voll davon genommen und dann ein Glas kalten Wassers nachgetrunken wird. So angewendet, bewirkt es täglich ein-, höchstens zweimal ausgiebige Entleerung, ohne die Verdauung wesentlich zu beeinträchtigen. Grössere Dosen von 300 Grm. und darüber werden nur als einmalig anzuwendendes Purgans benützt, um in dringenden Fällen rasch abführend zu wirken.

Mehrfach wurde auch der Versuch gemacht, die Bitterwässer künstlich mit Kohlensäure zu imprägniren, um dadurch den Geschmack derselben zu verbessern und die Belästigung des Magens zu vermindern.

Indicirt sind die Bitterwässer in kleinen Gaben dort, wo es darauf ankommt, durch längere Zeit leicht anregend auf den Darm zu wirken und wo man die Verabreichung von anderen purgirend wirkenden kohlensäurehaltigen oder warmen Mineralquellen wegen der Erregung des Gefässsystems fürchtet, daher vorzüglich bei Abdominalstasen während der Gravidität, sowie bei Unterleibsstockungen in Folge organischer Herzfehler. Es darf aber auch hier die Anwendung nicht zu lange Zeit fortgesetzt werden, um nicht Erscheinungen von Anämie zu bewirken. Grosse Gaben von Bitterwasser, und zwar zum einmaligen oder nur wenige Male wiederholten Gebrauche finden ihre Indication bei durch habituelle Ansammlung von Fäcalmassen verursachten belästigenden Folgeerscheinungen, ferner bei Congestionserscheinungen nach dem Kopfe oder nach den Lungen, sowie bei entzündlichen Krankheiten dieser Organe, wenn es sich um eine auf den Darmcanal zu setzende Derivation handelt.

Bitterwässer sind zum directen Gebrauche ferner verwendbar bei habitueller Stuhlverstopfung, Abdominalplethora und Hämorrhoiden, übermässiger Fettbildung, Congestionserscheinungen gegen das Centralnervensystem, Lungenemphysem.

Contraindicirt ist die Anwendung der Bitterwässer bei grösserer Reizbarkeit des Magens und Darmcanales, bei Magen- und Darmkatarrh, bei Neigung zu Diarrhoen, bei anämischen oder in ihrer Ernährung heruntergekommenen Individuen. Diese Contraindicationen sind um so mehr zu betonen, als in letzter Zeit mit der allgemeinen Anwendung der Bitterwässer viel Missbrauch getrieben wird. Denn unter allen Umständen muss man sich die Missstände vor Augen halten, welche mit dem längeren Gebrauche der Bitterwässer stets verbunden sind, nämlich: dass die continuirliche Reizung der Darmschleimhaut leicht chronichen Darmkatarrh hervorruft, dass durch die lebhaft gesteigerte Darmsecretion ein zu bedeutender Säfteverlust veranlasst werden kann und dass, wenn mit dem Gebrauche dieser Wässer aufgehört wird, in der Regel um so hartnäckigere Stuhlverstopfung eintritt.

Gegenüber der immer mehr in Aufschwung kommenden Empfehlung der gehaltreichsten als wirksamsten Bitterwässer möchten wir betonen, dass die eben erwähnten Uebelstände um so prägnanter hervortreten, je reicher das angewendete Bitterwasser an abführenden Salzen ist und je längere Zeit es gebraucht wird. Die drastischen Bitterwässer passen eben nur für kurze Zeit des Gebrauches.

An Bitterwässern ist besonders Böhmen und Ungarn reich.

Bekannte Bitterwässer sind in Alap, Friedrichshall, Ivanda, Mergentheim, Budapest (Ofen), Püllna, Rehme, Saidschütz, Sedlitz.

Uebersicht der Bitterwässer nach ihrem Gehalte.

		Schwefels. Magnesia	Schwefels. Natron	Schwefels. Kalk	Chlornatrium	Chlormagnesium	Summe der festen Bestandtheile
		in 1000 Gewichtstheilen Wasser					
Alap		3,0	19,0	—	13,6	—	37,5
Friedrichshall		—	18,2	—	24,6	12,1	61,4
Ivanda		—	15,0	3	—	1,9	21,0
Mergentheim		2,48	3,706	0,830	13,377	—	22,56
Buda-pest (Ofen)	Elisabeth	8,04	14,18	1,23	—	—	26,00
	Franz-Josef	24,651	24,064	—	—	—	53,79
	Hunyadi Janos	22,550	22,351	—	1,70	—	48,00
	Hunyadi Laszlo	24,206	22,781	1,629	—	—	51,00
	Rakoczy	25,34	21,19	7,06	—	—	57,00
	Szent-Istvan	17,77	14,10	0,69	—	—	42,00
	Victoria	24,79	33,51	1,61	—	—	61,00
Püllna		12,120	16,119	0,338	—	2,460	—
Rehme		5,437	4,380	—	6,170	—	—
Sedlitz		13,54	—	1,04	—	0,39	—
Saidschütz		10,961	6,091	2,312	—	0,282	—

Kisch.

Bitumen, s. Theer.

Biuret, $C_2H_5N_3O_2 + H_2O$. Dieser Stoff, der als Amid der Allophansäure ($CONH_2.NH.COOH$), also als $CONH_2.NH_2.CONH_2$ aufzufassen ist, bildet sich reichlich, wenn man trockenen Harnstoff vorsichtig auf 150 bis 160° C. erhitzt, und zwar geben 2 Molecüle Harnstoff (Urea), 1 Molecül Biuret (daher der Name) und 1 Molecül Ammoniak:

$$2\,CO(NH_2)_2 = CONH_2.NH.CONH_2 + NH_3.$$
Harnstoff — Biuret — Ammoniak

Lange farblose Nadeln, bei 190° schmelzend, in kaltem Wasser schwer, in heissem Wasser und in Alkohol leichter löslich. Die charakteristische Biuretreaction besteht darin, dass die wässerige Lösung des Stoffes, mit *Natronlauge* stark alkalisirt, sich auf tropfenweisen Zusatz von dünner

Kupfersulfatlösung (1:100) schön roth (rosa-, zwiebel- bis purpurroth) färbt. Diese Reaction lässt sich auch zur Erkennung des Harnstoffes verwerthen, doch giebt letzterer die Reaction nur, wenn er ziemlich rein dargestellt ist. Da Peptone und Propeptone (Albumose, s. d.), endlich auch die Verdauungsproducte der Leimstoffe, die sogenannten Leimpeptone, auf den nämlichen Zusatz die gleiche schöne Farbenreaction geben, so bezeichnet man im weiteren Sinne die rothe Farbenreaction der Peptone, Albumosen (Propeptone) und Leimpeptone, auch als Biuretreaction. Die letztere ist ausserordentlich empfindlich, sie ist auch bei einem Gehalt von nur 0,05% Pepton oder Albumose selbst in dünner Schicht (im Reagensglase), eventuell beim Ueberschichten der fraglichen Flüssigkeit mit alkalischer Kupferlösung als rosafarbener Ring an der Grenzschicht, noch deutlich wahrzunehmen. Eiweisslösungen geben unter gleichen Bedingungen in der Kälte nur Blaufärbung, die erst beim Erhitzen in Violett oder Roth übergeht. *I. Munk.*

Blackpool, eines der besuchtesten Seebäder an der Westküste Nordenglands (Lancashire) am St. Georgscanal mit gutem Badestrand. *Edm. Fr.*

Blankenberge, Fischerstädtchen (4000 Einwohner), 15 Km. östlich von Ostende, Küstenseebad; seichter, feinsandiger Badestrand; gebadet werden kann den ganzen Tag, doch geschieht es meist nur bei Flut, da die Badekarren dem ebbenden Meere nicht folgen, was umso störender ist, da des gemeinsamen Badestrandes wegen im Badeanzuge gebadet wird. Verpflegung gut, Trinkwasser leidlich, besser als in Ostende. Warmbäder. *Edm. Fr.*

Blankenburg am Harz, braunschweigische Kreisstadt, 290 Meter hoch, in hübscher Lage am Abhange des Gebirges, welches in einem Kranz bewaldeter Hügel den Ort schützend umgiebt, eine besuchte Sommerfrische, woselbst auch Fichtennadelbäder eingerichtet sind. *Kisch.*

Blankenburg in Thüringen, Städtchen, 237 Meter hoch, am Eingange in das Schwarzathal, ein klimatischer Sommercurort in geschützter Lage. Durch die Nähe der dicht bewaldeten Berge und den rasch fliessenden Gebirgsbach ist das Klima auch im Hochsommer ein auffallend gleichmässiges. Gelegenheit zu verschiedenen Bädern in den Badeanstalten. *Kisch.*

Blankenhain in Thüringen, 356 Meter hoch, klimatischer Sommercurort. Fichtennadelbäder.

Blase. Anatomie. Die Harnblase (Vesica urinaria) sammelt den Harn und entleert ihn periodisch. Die doppelte Leistung, einerseits im Verhältnisse zur zufliessenden Harnmenge sich auszudehnen, und sich andererseits wieder bis zur völligen Vernichtung ihrer Höhle zusammenzuziehen, erfordert die Anwesenheit contractiler Elemente, und diese bilden denn auch als Muskelschichte den dicksten Antheil der Blasenwandung.

Man unterscheidet an der Blase den Scheitel (Vertex), den Körper (Corpus) und den Blasengrund (Fundus); eine vordere, eine hintere und seitliche Wände. Unter Scheitel versteht man den kuppelartig gewölbten obersten Antheil der Blase; aus ihm geht der Harnstrang (Urachus) hervor. Der Blasengrund entspricht der bauchfellfreien gewölbten Partie der hinteren Blasenwand; er reicht bis an das Orificium urethrale und enthält das Blasendreieck (Trigonum vesicale s. Lieutaudii), welches an der Innenfläche der Blase in Form einer dreieckigen Erhabenheit vorspringt.

Die vordere Blasenwand ist mehr flach, die hintere mehr gewölbt. Die seitlichen, dünneren Wände vermitteln den Uebergang zwischen der vorderen und hinteren Blasenwand. Die Gestalt und Lage der Blase hängt in erster Reihe von ihrem Füllungszustande und der Ausdehnungsfähigkeit ihrer Ver-

schiedenen Wandstücke ab; in zweiter Reihe erst kommen Geschlechts- und Altersunterschiede und der Widerstand der Nachbarorgane in Betracht.

Die Dicke der Blasenwand schwankt je nach dem Füllungszustande der Vesica innerhalb weiter Grenzen; dieselbe beträgt bei völlig contrahirter Blase .9—12 Mm., bei stark ausgedehnter Blase 1—2 Mm.

Die Capacität der Blase wechselt nach Alter, Geschlecht und Gewohnheit. C. E. J. HOFFMANN, der an 200 Leichen und 120 Lebenden die Capacität der Blase untersuchte, erhielt bei beiden Geschlechtern annähernd dieselben Zahlen. Die männliche Blase fasst nach diesem Autor im Durchschnitt 735 Ccm. an der Leiche und 700 Ccm. am Lebenden, die der Frau 680 Ccm. an der Leiche und 650 Ccm. bei Lebenden.

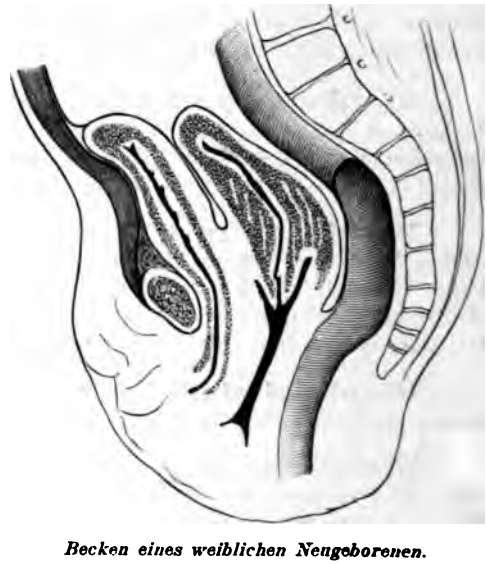
Bau der Blase.

An der Blase unterscheidet man 3 Schichten, und zwar *a)* die Muscularis, *b)* die Mucosa und *c)* die Serosa.

a) Die aus glatten Muskelfasern zusammengesetzte Muscularis besteht aus einer äusseren und inneren Längsschichte und aus einer mittleren circulären Schicht.

α) Die äussere Längsschichte (in ihrer Gesammtheit von Alters her als Detrusor urinae beschrieben) umgreift als sagittale Muskelschleife die grösste Peripherie der Blase und zerfällt nach ihrer Lage an der vorderen und hinteren Blasenwand in ein vorderes und hinteres Muskelband.

Fig. 53.



Becken eines weiblichen Neugeborenen.

An den Seitenflächen fehlen die Längsmuskeln, und dies mag der Grund dafür sein, dass schon unter normalen Verhältnissen die unteren Antheile der Seitenwände schwächer und ausgebuchtet sind (Recessus laterales); hierdurch erklärt sich, warum Blasendivertikel vorzugsweise an der seitlichen Wand auftreten (ROKITANSKY).

Der grössere Antheil der Längsmuskeln inserirt beim Manne an der oberen Peripherie der Prostata, bei der Frau am Septum urethro-vaginale und an der vorderen Scheidenwand; eine kleinere Portion interferirt mit den Bündeln des Sphincter vesicae. Einzelne Längsbündel begeben sich als Musc. pubovesicalis zum Schambein und zu den Fascien des Diaphragma pelvis accessorium, andere wieder gehen vom Blasenscheitel auf den Urachus über.

β) Die Bündel der circulären Schicht, welche man zweckmässig in vordere und hintere gruppirt, verlaufen in schräger Richtung um die Blase herum, überkreuzen sich vielfach und bilden, wo sie minder dicht gedrängt lagern, ein Gitterwerk. Je näher der Blasenmündung, desto weniger schräg gerichtet sind die Bündel, und an der Blasenmündung selbst verläuft die im Uebrigen auch dichter gefügte Musculatur beinahe kreisförmig. Diese horizontale, dicht gedrängte Musculatur, deren innere und untere Partie aus feinen Bündeln besteht, zwischen welchen das Bindegewebe ein engmaschiges Netzwerk formirt, nennt man Sphincter vesicae; dieser setzt sich auf den prostatischen Antheil der Harnröhre fort, daher er besser Sphincter vesico-*urethralis s.* vesico-prostaticus genannt werden sollte.

Innen von den circulären Fasern findet sich eine aus spärlichen Bündeln zusammengesetzte zweite Längsmuskelschichte.

Am Blasendreiecke tritt zur Musculatur der Blase die der Ureteren hinzu. Sie bilden unter der Schleimhaut eine dichtgefügte, feinfaserige, daher beinahe glatte Muskelplatte, deren Fasern theils bogenförmig von einem Harnleiter zum anderen hinüberziehen, theils convergirend abwärts streben und am prostatischen Theile der Urethra endigen.

Die äussere Schichte der Blasendreiecksmusculatur besteht aus gröberen Bündeln und wird vom Sphincter vesicae gebildet, mit dem sich ein Theil der Ureterenmuskeln durchkreuzt.

Die Musculatur der Blase ist gegen jene der Harnröhre nicht abgesetzt, sondern geht in dieselbe über, wie dies besonders schön bei der Frau und speciell an der vorderen Wand der Urethra zu sehen ist.

Der Blasenmusculatur fällt die Aufgabe zu *a)* (durch Dehnung) Raum zu schaffen für den sich ansammelnden Harn, bei gleichzeitigem Verschluss der Blasenmündung und *b)* die Mündung zu öffnen und den Blaseninhalt auszutreiben. Bei der Austreibung des Harnes sind alle Schichten der Muscularis, wenn auch nicht gleichzeitig, beschäftigt, selbst der Sphinkter, der zum Schlusse der Harnentleerung sich contrahirt, um den in der Blasenmündung noch vorfindlichen Harn herauszupressen. Die im Gefolge der Contraction eintretende Verkürzung der Blase ist vorzugsweise dem Detrusor zuzuschreiben, aber auch die schräg verlaufenden Bündel der circulären Schichte besitzen eine verkürzende Componente.

Die Erweiterung der Blasenmündung hat man sich vielfach als eine Wirkung des bei seiner Zusammenziehung sich stark anspannenden Detrusor vorgestellt, und Hyrtl hat zur Veranschaulichung dieses Vorganges vergleichsweise ausgeführt, dass der Sphinkter vom Detrusor so auseinander gezogen wird, wie das Schnürloch eines Tabaksbeutels durch die Finger der ihn öffnenden Hände. Wenn ich einen solchen Mechanismus der Blasenmusculatur nicht für zutreffend halte, so lasse ich mich hierbei hauptsächlich von nachstehenden Momenten leiten:

1. Der grössere Antheil der Detrusorfasern inserirt sich, mit Umgehung des Sphinkter, an der Prostata,

2. bei mässig gefüllter Blase wird ohne Zweifel dem sich zusammenziehenden Detrusor gegenüber der Blasenscheitel weniger Widerstand entgegensetzen, als die von der starren Prostata festgehaltene Blasenmündung, und

3. müsste bei voller Blase, vorausgesetzt, dass obiger Mechanismus in der That zuträfe, der sich während der Todtenstarre contrahirende Detrusor den schwächeren Sphinkter überwinden und ein Abfluss von Harn erfolgen.

Ich glaube, dass die Erschlaffung des Sphinkter einen von der Detrusorwirkung ziemlich unabhängigen Act der Blasenthätigkeit vorstellt. Die Erschlaffung des Ringmuskels stellt sich unter dem Einflusse des durch die gedehnte Blasenwand gereizten Nervensystems ein. Vielleicht kommt auch die Ermüdung des längere Zeit hindurch zu stark belasteten Sphinkter in Betracht. Ist einmal der Sphincter vesicae überwunden, dann kann der Harn nur mehr mit Mühe und nur durch die glatte Musculatur der Urethra zurückgehalten werden, denn die animalen Muskeln der Harnröhre besitzen wenig Eignung, längere Zeit hindurch in contrahirtem Zustande zu verharren.

Die Elasticität des Sphincter vesicae ist sehr beträchtlich und dauert selbst im Tode noch längere Zeit an. Die volle Blase der Leiche hält ihren Inhalt zurück, und ein von dem prostatischen Theile der Urethra gegen die Blase vorgeschobener Finger fühlt am Orificium vesicale einen Widerstand leistenden elastischen Ring.

Die Anschauung, dass bis zum Momente des Harnens das Orificium vesicale geschlossen bleibt, wird in neuerer Zeit von den Aerzten vielfach bestritten, und Vieles spricht für die Berechtigung dieser neuen Theorie, zunächst schon die Thatsache, dass sich Harndrang von keinem Punkte der Blase auslösen lässt. Tumoren, Steinen, sowie instrumentaler Berührung gegenüber verhält sich die Blase ganz indifferent. Wohl aber kann starker Harndrang hervorgerufen werden, wenn man z. B. die Schleimhaut in der Pars prostatica urethrae berührt oder wenn Steinfragmente sich in dieselbe einkeilen. Ja selbst die Touchirung der Vorsteherdrüse per rectum erzeugt die geschilderte Empfindung. Diese Thatsachen unterstützen die Annahme, dass die Blase bereits geöffnet und der Harn schon in die Pars prostatica eingedrungen ist, wenn sich das Gefühl der vollen Blase rege macht, dass somit beim Uriniren die ersten Tropfen nicht aus der Blase, sondern aus der Harnröhre stammen. Finger, der den Mechanismus des Harnens ausführlich behandelt, schreibt:

»In dem Masse, als die Füllung der Blase zunimmt, steigert sich auch der auf das Ostium vesicale von der Flüssigkeit ausgeübte Druck und wird endlich so bedeutend, dass er den Tonus des Sphincter prostaticus internus überwindet, diesen öffnet und nun ein Theil des Urins in den hinteren Theil der Pars prostatica einzutreten beginnt. Die bisher scharfe Grenze zwischen Blase und Harnröhre ist in diesem Augenblick aufgehoben. Dieser Augenblick des Eintrittes der ersten Tropfen Urin in die Pars prostatica ist auch der erste Moment, in dem wir den Harndrang verspüren. Es sprechen physiologische und klinische Erfahrungen dafür, dass die Pars prostatica, besonders deren Theil hinter dem Caput gallinaginis, in ihrer Schleimhaut Nervenfasern und nervöse Endapparate besitzt, welche das Gefühl des Harndranges vermitteln. Jenen ersten Harndrang, der durch Reiz der ersten Tropfen Urin, die in die Pars prostatica eindringen, bedingt ist, vermögen wir naturgemäss zu überwinden, indem wir die unserem Willensimpulse zugängliche, quergestreifte Musculatur des Sphincter prostatae und Compressor partis membranaceae innerviren. Steigert sich mit Vermehrung der Urinmenge auch der Drang, dann tritt zur Ueberwindung desselben in letzter Linie die ganze Dammmusculatur in Action und sowohl Urethra als Rectum werden krampfhaft geschlossen. Aller sich weiter ansammelnde Urin wird nun aber nicht mehr in der Blase allein, sondern auch in der zu ihrer Vergrösserung beigezogenen Pars prostatica sich ansammeln, die Blase immer mehr und mehr die Birnform annehmen. Durch die Einbeziehung der Pars prostatica in die Blase wird aber die Harnröhre bei voller Blase um ein wesentliches Stück kürzer, als bei leerer Blase.«

Diese Angaben stehen mit den anatomischen Befunden nicht in vollem Einklange. Es kommen bei Sectionen vielfach stark gefüllte Blasen zur Beobachtung, ohne dass ein Stück der Harnröhre in die Blase miteinbezogen wäre. Doch mag es sein, dass die sich in der Todtenstarre contrahirende Prostatamusculatur den Inhalt wieder emporgeschoben hat.

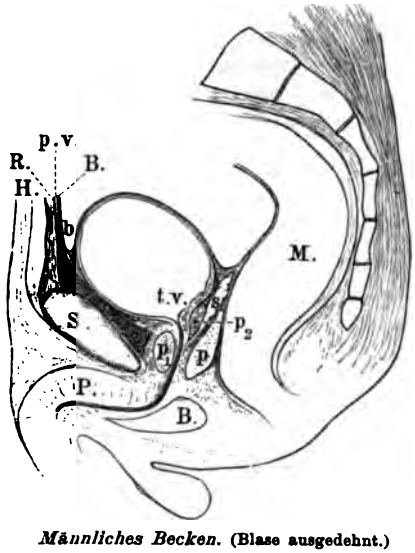
Die Behauptung aber, dass endlich ein Stadium eintrete, in welchem der Harn einzig und allein von der quergestreiften Musculatur zurückgehalten werde, ist zweifellos falsch. Es könnte dies nur von der organischen Musculatur gelten, denn man ist selbst bei heftigem Harndrange — ich denke nicht an die äusserste Grenze — noch im Stande, die Harnröhrenmusculatur wirken zu lassen, ein Beweis, dass diese nicht stark zusammengezogen ist. Im Uebrigen hat die quergestreifte Musculatur keine Eignung, längere Zeit in contrahirtem Zustande zu verharren.

b) Die Schleimhaut der Blase ist sehr zart und (in der Leiche) blass. Das Trigonum vesicale trägt an den oberen Ecken die schlitzförmigen Ureterenöffnungen, deren laterale Ränder sich in Form von klappenartigen

Falten vor dieselben hinlegen, während der Scheitel des Dreieckes an der Urethralöffnung liegt. Mit der Muscularis ist die Schleimhaut nur lose verbunden. Bei ausgedehnter Blase glättet sich die Blasenschleimhaut, bei contrahirter Blase legt sie sich in zahlreiche, unregelmässig geformte Falten. Eine Ausnahme macht nur der Ueberzug des Trigonum vesicale, welcher durch straffe Submucosa so fest an der Muscularis haftet, dass hier die Schleimhaut selbst bei contrahirter Blase ihre Glätte beinahe vollständig beibehält. In diesem Zustande der Blase ist, nebenbei bemerkt, das Trigonon von einer Rinne umgeben, welche in die Harnröhre mündet (Fig. 54, *t. v.*). Bei Hypertrophie der Blasenmusculatur ist auch an der ausgedehnten Blase die Schleimhaut nicht glatt, sondern entsprechend den verdickten Muskelbalken gewulstet.

Das Ostium urethrale bildet annäherungsweise einen halbmondförmigen Spalt mit nach hinten gerichteter Concavität. Der Vergleich ist nicht ganz zutreffend, denn die Umrandung des zusammengeschnürten Spaltes wirft im geschlossenen Zustande fünf Wülstchen auf (Eminentiae urethrales, BARKOW), drei an der hinteren und zwei an der vorderen Peripherie der Blasenmündung, von welchen das mittlere hintere (Uvula vesicae) am grössten ist. Wird die stark ausgedehnte Blase getrocknet, dann fliessen die hinteren Wülstchen zusammen und springen in Form einer halbmondförmigen Klappe gegen die Blasenhöhle vor.

Fig. 54.



Männliches Becken. (Blase ausgedehnt.)
S. Symphyse. *P.* Penis. *B.* Bulbus urethrae. *p.* Hinterer Halbring der Prostata. p_1. Vorderer Halbring der Prostata. p_2. Mittlerer Prostatalappen. *s.* Samenblase. *M.* Mastdarm. *t.v.* Trigonon vesicale. *H.* Haut sammt subcutanem Zellgewebe und Fascia superficialis. *R.* Musculus rectus sammt Scheide. *p.v.* Fascia praevesicalis. *b.* Peritoneale Tasche vor dem Blasenscheitel.

Die Blasenschleimhaut trägt ein mehrfach geschichtetes Epithel, welches, wie PANETH gezeigt hat, je nach dem Füllungszustande der Blase seine Form ändert. Bei contrahirter Blase plattet es sich sammt seinen Kernen ab.

Drüsen kommen namentlich in der Umgebung der Blasenmündung, als Fortsetzung der kleinen Drüsen der Pars prostatica urethrae, vor und sind schon mit freiem Auge zu erkennen. Sie bilden rundliche Bälgchen, die mit zusammengesetzten Drüsen abwechseln; an den letzteren zweigen vom centralen Hohlraume einige bläschen- oder röhrenförmige Ausstülpungen ab. Auf alle Fälle repräsentiren sie sehr einfache Formen von Drüsen.

Adenoides Gewebe, diffus ausgebreitet oder in Form von Follikeln, gehört nach den Untersuchungen von A. WEICHSELBAUM zu den normalen Vorkommnissen in der Blasenschleimhaut.

c) Als dritte Schichte führt die Blase an ihrer Aussenseite einen peritonealen Ueberzug, dessen nähere Verhältnisse später zur Sprache kommen werden.

Gefässe der Harnblase.

Gefässe der Harnblase. Die Arterien der Blase verlaufen, wie alle Arterien, die in Organen mit veränderlichem Volumen eingebettet sind, geschlängelt und stammen aus Zweigen der Hypogastrica; die Vesicalis inferior aus der Hypogastrica selbst, die Vesicalis superior aus dem nicht

obliterirten Stücke der Umbilicalis. Kleinere Blasenarterien gehen aus der Pudenda communis und beim Weibe aus der Uterina und Vaginalis hervor.

Die Venen, welche sich in vordere und hintere gruppiren, münden in den Plexus Santorini und bilden, theils in den Schichten der Blasenwand, theils zwischen denselben Geflechte. An der Blasenmündung sind die submucösen Venen besonders reichlich entwickelt, sie stehen radiär zur Oeffnung und gehen nach unten direct in das Venengeflecht der Pars prostatica urethrae über. Einzelne stärkere Zweige dieses Geflechtes ziehen längs der Harnleiter aus der Blase heraus und inosculiren in die Ureterenvenen.

Der Blutgehalt der Blasenwände ist zunächst abhängig von ihrem jeweiligen Füllungszustande.

»Gewöhnlich wird angenommen, dass die Blasenwände bei stark dilatirter Blase in Folge des intravesicalen Druckes entleert sind und dass dann bei der Entleerung der Blase, bei Wegfall dieses Druckes das Blut in die Venen hineinschiesse und diese prall fülle.

Klinische und experimentelle Beobachtungen der neueren Zeit haben aber erwiesen, dass gerade umgekehrt bei praller Füllung der Blase das Gefässsystem dieser mit Blut überfüllt ist, während die contrahirte Blase in ihrer Wand ebenso wie der contrahirte Uterus anämisch ist. Man hat bei Blasenschnitten Gelegenheit zu beobachten, dass bei prallgefüllter Blase die an der Vorderseite dieser befindlichen Venen stark dilatirt und blutüberfüllt sind.

Beim hohen Blasenschnitt kann man in vielen Fällen klinisch die Beobachtung machen, dass im Momente, wo man die Blase eröffnet und diese sich contrahirt, die früher an der Vorderwand verlaufenden starken Venen mit einem Male collabiren und unsichtbar werden.

Aus den angegebenen Momenten kann man wohl die blutstillende Wirkung des hohen Blasenschnittes erklären. In dem Augenblicke, als man die gefüllte Blase mit dem Schnitt eröffnet, stürzt der in der Blase enthaltene Inhalt nach aussen. Die Blase contrahirt sich gleichzeitig, während das Blut aus den überfüllten Venen der Blasenwand in die Hauptstämme weicht. Durch die übliche Versorgung der Blasenwunde, welche ein permanentes Ablaufen des Blaseninhaltes bewirkt und jede Stagnation von Urin oder Blut unmöglich macht, wird die Blase sowohl als Reservoir als auch als austreibendes Organ vollkommen ausser Thätigkeit gesetzt. In der vollkommenen Ruhigstellung der Blase und in der dadurch begründeten Möglichkeit, das Gefässsystem ebenfalls stabil zu erhalten, liegt die hämostatische Wirkung des hohen Blasenschnittes.« (O. ZUCKERKANDL).

Wichtig erscheint bei der Frau der gefässliche Zusammenhang der Blase mit dem Genitale, der es mit sich bringt, dass Circulationsänderungen des einen Organs auf das andere zurückwirken.

Lymphgefässe sind reichlich vorhanden; sie bilden in der Schleimhaut ein doppeltes Netz, ein oberflächliches und ein tiefes. Das tiefe Netz enthält stärkere Röhrchen und ist nicht so engmaschig als das oberflächliche.

Die Nerven der Blase stammen aus dem Plexus hypogastricus. Sie gruppiren sich in obere und untere und enthalten auch spinale Elemente, welche sich ihnen aus dem dritten und vierten Sacralnerven zugesellen. Nach den Untersuchungen von R. MAIER sind den feinsten Verzweigungen der motorischen und sensiblen Blasennerven Ganglienzellen eingestreut.

Die typische Form der (ausgedehnten) Blase ist vor Allem abhängig von der ungleichmässigen Ausdehnungsfähigkeit der verschiedenen Blasenwandstücke (H. LUSCHKA, C. LANGER); so ist die Blasenmündung nur wenig verschiebbar; auch das Trigonon vesicale hat eine unverhältnissmässig geringe Ausdehnungsfähigkeit, während der übrige Theil der Blase sich in bedeutendem Masse ausdehnen lässt (LANGER).

Weiter kommen, die Blasenform bedingend, der Füllungszustand, sowie schliesslich der Widerstand der Beckenwände und der Nachbarorgane in Betracht. Den Füllungszustand betreffend steht die Blasenform zu demselben in folgendem Abhängigkeitsverhältniss:

Im leeren und dabei contrahirten Zustande verstreicht der Fundus und die Blase bildet einen dickwandigen, kugelförmigen oder ovalen Körper, dessen hintere Wand dicker ist als die vordere. Im stark ausgedehnten Zustande rundet sich der Scheitel kuppelartig ab, der Blasengrund buchtet sich aus und eine gleiche Ausweitung erfahren die unteren Antheile der Seitenwände (pag. 339).

Hinsichtlich der Urethralöffnung haben die Messungen LANGER'S ergeben:

1. Dass die $2^1/_2$—$3^1/_2$ Cm. vom unteren Viertel der Schossfuge entfernte Oeffnung sich leichter in verticaler als in sagittaler Richtung verschieben lasse, und

2. dass das Orificium bei gefüllter Blase einen tieferen Stand einnehme.

Die Blasenmündung, welche bei zusammengezogener Blase am unteren leicht zugespitzten Pole der Lichtung erscheint, befindet sich bei mässig gefüllter Blase ungefähr in der Mitte eines Planum, welches dadurch zu Stande kommt, dass die vordere Wand, ähnlich der hinteren, fundusartig ausgeweitet ist.

Bei stark ausgedehnter Blase liegt, den Körper in aufrechter Stellung gedacht, das Ostium urethrale vesicae am unteren Ende der vorderen Blasenwand (s. Fig. 54), überhaupt am tiefsten Punkte der Blase, falls nicht der Fundus, wie in dem in Fig. 56 abgebildeten Falle, zu stark ausgedehnt ist.

Fixationsmittel der Blase.

Zu den Fixationsmitteln der Blase zählen ausser der Vorsteherdrüse, welche die Blase ähnlich wie der Hals den Kopf trägt, *a)* die Fascia endopelvina (visceraler Antheil der Beckenfascie, *b)* die Ligta. vesico-umbilicalia, *c)* das Bauchfell und *d)* eine kapselartige Bindegewebsplatte.

a) Die Fascia endopelvina springt von der seitlichen Beckenwand auf die Beckenorgane über und bildet für dieselben eine Schwebe. Von der Richtigkeit dieser Angabe kann man sich leicht überzeugen, wenn man an einem Präparate das Diaphragma proprium und das Bauchfell entfernt und nur die Fascia endopelvina im Becken belässt.

Die Fascie tritt an die Blase in einer Linie heran, welche vorn die Gegend der Urethralöffnung und seitlich die obere Fläche des SANTORIN'schen Geflechtes tangirt. Ihr vorderer, stärkerer Antheil wird Ligamentum puboprostaticum genannt.

b) Der Harnstrang und die obliterirten Nabelarterien kommen als Fixationsmittel der Blase kaum in Betracht. Mehr Einfluss hat

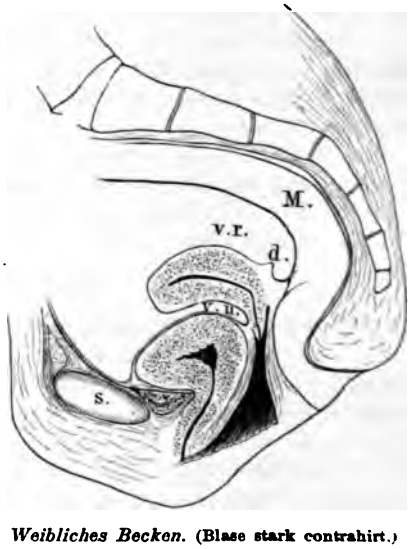
c) das Bauchfell, welches, von der vorderen Bauchwand auf den Blasenscheitel überspringend und die hintere Blasenwand gleich einer Haube umgreifend, bei ausgedehnter Blase schon durch seine Spannung im Stande sein wird, die Blase einigermassen zu halten.

Der peritoneale Ueberzug bildet im ausgedehnten Zustande der Vesica mit der vorderen Bauchwand eine Hohlkugel, in welcher das eben genannte Organ ruht. Die Anatomie dieses Raumes ist dadurch complicirt geworden, dass die Anatomen, der Führung RETZIUS' und HYRTL'S folgend, angenommen haben, die hintere Wand der Rectusscheide endige an der DOUGLAS'schen Linie nicht, sondern schlage sich hier blos nach hinten um, und schliesse sich, die hintere Blasenwand umgreifend, dem Blasenbauchfell an. Hiernach läge die Blase nicht subperitoneal, sondern in einer Ausweitung der Rectusscheide, die man nach RETZIUS Cavum

praeperitoneale nannte. Ich kann dieser Beschreibung nicht zustimmen: denn es gelingt nicht, die Rectusscheide hinter die Blase zu verfolgen. Dem Bauchfellüberzuge der Blase sind allerdings seitlich und in der Gegend der Samenstränge einzelne fibröse Züge eingewebt, diese vermag man aber doch nicht gut von der Rectusscheide abzuleiten. Nach meiner Erfahrung verhalten sich die Dinge in nachstehender Weise:

An der hinteren Wand der Rectusscheide lassen sich zumeist zwei Lineae Douglasii unterscheiden, eine obere, an welcher die Aponeurose schwächer wird, und eine untere, an welcher die Aponeurose ihren fibrösen Charakter verliert und sich mehr in eine bindegewebige Platte verwandelt. Diese Platte, welche noch einzelne fibröse Bündel enthält, zieht, der hinteren Fläche des Rectus angeschlossen, demnach vor der Blase, zur Schossfuge herab. Von dem, zwischen den beiden DOUGLAS'schen Linien gelegenen Stücke der Rectusscheide lässt sich mit Leichtigkeit noch ein zweites (hinteres) Blatt abspalten, welches direct vor der Blase abwärts zieht und sich erst hinter der Schossfuge in lockeres Zellgewebe auflöst (Fig. 54, *p.* v.). Im oberen Antheil dieses Blattes verlaufen quere Faserzüge, die, von der Linea alba nicht unterbrochen, von einer Seite auf die andere hinüberstreichen. Ich bezeichne dieses Blatt als Fascia praevesicalis. Zwischen derselben und der Symphyse ist stets ein Fettkörper eingeschoben (s. Fig. 54 und 55). Hinter der Blase ist auch eine bindegewebige Platte vorhanden, die man mit einigem Rechte von der Lamina peritonei externa (C. J. M. LANGENBECK) ableiten könnte. Dieser Lamina externa entsprechend, welche namentlich im Hypogastrium gut entwickelt und durch bandartige Fortsätze seitlich an's Leistenband fixirt ist, besitzt auch das Blasenbauchfell eine äussere bindegewebige Lamelle.

Fig. 55.



Weibliches Becken. (Blase stark contrahirt.) *S.* Symphyse. *M.* Mastdarm. *v. u.* Excavatio vesico-uterina. *v. r.* Excavatio vesico-rectalis. *d.* DOUGLAS'sche Falte.

Die Blase liegt demnach ausserhalb des Bauchfelles in einem je nach dem Füllungszustande der Blase der Grösse nach variablen Raume (Cavum praevesicale), dessen vordere Wand bei leerer Blase ausschliesslich von der Schamfuge, bei voller Blase von dieser und von der hinteren Wand der Rectusscheide gebildet wird.

Beim hohen Blasenschnitte werden demnach folgende Schichten durchtrennt, ehe man an die vordere Blasenwand gelangt: 1. die Haut, 2. die Fascia superficialis, 3. die Linea alba, deren oberflächliche Schichte gekreuzte Bündel enthält, 4. die praevesicale Fettschichte mit der Fascia praevesicalis und endlich 5. die vordere Blasenwand selbst, welche an den ihrer Länge nach verlaufenden vorderen Vesicalvenen sicher zu erkennen ist. Letzteres Moment ist deshalb bemerkenswerth, weil nur die contrahirte Blase (an ihrer Starrheit) leicht zu erkennen ist. Bei Durchschneidung der Linea alba dürften die Ränder der Mm. recti blossgelegt werden.

Topographie der Blase.

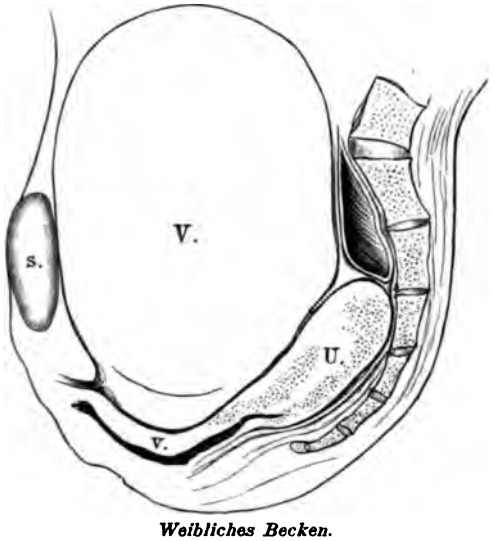
a) Beim Manne. Die Blase liegt im kleinen Becken der vorderen Beckenwand angeschlossen. Im leeren Zustande schmiegt sich die vordere

Fläche der Blase innig dieser Beckenwand an. Die hintere Blasenwand begrenzt die diesfalls geräumige Excavatio vesico-rectalis und wird von Dünndarmschlingen, eventuell vom S romanum bedeckt. Mit dem Mastdarme ist die hintere Blasenwand nicht in Berührung, da sich zwischen dem contrahirten Fundus und dem Rectum die Samenblasen einschieben.

Der Blasenscheitel erreicht den oberen Beckenrand nicht; auch in mässig ausgedehntem Zustande ragt der Scheitel des nunmehr kugelförmigen Organes noch immer nicht über den oberen Rand der Schossfuge empor. Dies tritt erst bei stärker ausgedehnter Blase ein. Jetzt rückt der obere Antheil über den Beckenrand empor und legt sich an die vordere Bauchwand an. Der Fundus und ein Theil des Blasenkörpers nehmen nun die Beckenhöhle für sich in Anspruch, die seitlichen Buchtungen legen sich an die lateralen Beckenwände, der Dünndarm wird gegen die Bauchhöhle hingedrängt, die Excavatio vesico-rectalis wird bis zum völligen Verschwinden verkleinert. Der Blasengrund legt sich auf den Mastdarm, drückt ihn zusammen und schlägt die vorher mehr steilgestellten Samenbläschen horizontal um.

Der Blasenscheitel erhebt sich bei normaler Füllung nicht über die Grenze zwischen dem unteren und mittleren Drittel des Abstandes zwischen Schossfuge und Nabel empor (Luschka), kann jedoch bei starker Ausdehnung die Mitte desselben erreichen. Bei länger andauernder krankhafter Retentio urinae steigt die Blase sogar bis zum Nabel oder noch höher auf.

Fig. 56.



Weibliches Becken.
Blase sehr stark ausgedehnt. *S.* Symphyse. *V.* Blase. *U.* Uterus. *v.* Vagina.

Der Harnstrang, der bei leerer Blase den höchsten Punkt der Blase einnimmt, rückt bei ausgedehnter Blase gegen die vordere Blasenwand vor.

Die Lage der Blase, sowie auch die Form ihrer Wände wird, wie im Uebrigen bereits ausgeführt wurde, auch noch von dem Widerstande der Beckenwände und der Nachbarorgane, vorwiegend von dem des Rectum beeinflusst, während der Dünndarm und die Samenblasen mehr von dem Verhalten der Blase abhängig sind.

Anlangend den Einfluss der Beckenwände ist zu bemerken, dass wegen der Fixation an der vorderen Beckenwand die vordere Blasenwand im sagittalen Durchmesser sich nicht so stark vorbuchten kann, als die hintere. Erstere ist daher auch weniger gewölbt und erhält bei starker Füllung einen Eindruck von Seite der Schossfuge.

Ein ausgedehntes und mit festen Stoffen gefülltes Rectum hindert die volle Entfaltung des Blasengrundes. J. B. Garson hat auf experimentelle Weise erfahren, dass bei gewaltsamer Ausdehnung des Mastdarmes die Harnröhre in ihrem Beckentheile sich streckt und die Blase aus dem Becken herausgehoben wird. Sie liegt in diesem Falle, wie die Blase des Kindes, über dem Becken in der Bauchhöhle.

b) Die Blase der Frau. Die weibliche Blase liegt im kleinen Becken, der vorderen Beckenwand angeschlossen. Im leeren Zustande schliesst

sich die vordere Blasenwand wie beim Manne der Symphyse an (Fig. 55). Die hintere Blasenwand begrenzt mit dem Uterus einen unter normalen Verhältnissen geschlossenen Spalt, die Excavatio vesico-uterina, dessen Tiefe von der Länge des Uterus abhängig ist. Der Blasengrund liegt in der Länge von 2—3 Cm. auf der vorderen Vaginalwand, und zwar in der Weise, dass jener Theil der vorderen Scheidenwand, der nicht von der Urethra eingenommen wird, bis empor an das vordere Scheidengewölbe mit dem Fundus vesicae in Contact steht. Im leeren Zustande der Blase steigt demnach die Uebergangsfalte des Bauchfelles von der Blase auf den Uterus (der Blindsack der Excavatio vesico-uterina) so tief herab, dass die ganze vordere Cervixfläche bis hinunter an das Scheidengewölbe von dem glatt anliegenden Peritoneum überkleidet wird (Fig. 55 *v. u.*).

Die stark ausgedehnte Blase verdrängt die Darmschlingen, sowie die nachbarlichen Beckenorgane und nimmt nun den gesammten freigebliebenen Beckenraum ein (Fig. 56). Der Uterus wird sammt dem Ligamentum latum an die hintere Beckenwand angelegt, das Rectum comprimirt und an das Kreuzbein gedrückt; die Scheide und der Beckenboden senken sich, erstere vertieft sich muldenartig zur Aufnahme des ausgedehnten Fundus. Die Excavatio utero-rectalis ist leer und in einen schmalen Spalt umgewandelt.

Es ändern sich aber auch die topischen Beziehungen zwischen Blase und Gebärmutter. Mit zunehmender Füllung hebt die Blase das Bauchfell vom Cervix ab, nämlich so, dass endlich die nackte Blasenwand die gleichfalls entblösste vordere Cervixwand ihrer ganzen Länge nach berührt. Der Blindsack der Excavatio vesico-uterina rückt weit empor und die Excavatio verliert an Tiefe. Das Bauchfell der vorderen Cervixwand ist eben wegen der Volumsveränderungen der Blase lose mit seiner Unterlage verbunden. Dass die stark ausgedehnte Blase auch beim Weibe die Schossfuge weit überragt und bis an den Nabel oder noch höher emporrücken kann, bedarf keiner ausführlichen Erörterung. Die abnorm gefüllte Blase hat bei gleichzeitiger Schwangerschaft sogar schon zu Verwechslung mit einem hochgraviden Uterus Anlass gegeben. So ist es einem hiesigen, vielbeschäftigten Frauenarzte passirt, dass er zu einer Geburt gerufen wurde, welche trotz des dreitägigen Wartens der Hebamme sich noch immer nicht einstellen wollte. Bei vorgenommener Katheterisation entleerten sich 5 Liter Harnes und die Geburt erfolgte erst zwei Monate später.

c) Die Blase des Kindes. Die Blase des Neugeborenen ist spindelförmig, ihr Fundus noch nicht ausgebildet. Wegen der Beckenenge lagert sie selbst im leeren Zustande gleich dem Uterus fast ihrer ganzen Ausdehnung nach über der Symphyse. Die Harnröhre verläuft aus dem gleichen Grunde nicht im Bogen, sondern in der senkrechten Verlängerung des Blasenlumens (Fig. 53). Nach TAKAHASI soll dies Verhalten noch längere Zeit bestehen; bei einem $2^1/_2$ Jahre alten Kinde liegt der Scheitel der leeren Blase 21 Mm. oberhalb der Schossfuge.

Verhältniss des Bauchfelles zur Blase und zur Bauchwand.

Das Bauchfell tritt entsprechend dem Harnstrange von der Bauchwand auf den Blasenscheitel über und bekleidet die hintere Blasenwand beim Manne bis an die Basis des Trigonon, beim Weibe nur bis zur Grenze zwischen dem mittleren und unteren Drittel. Auch die Seitenwände der Blase sind zum Theile bauchfellfrei, indem das Peritoneum ungefähr blos die vordere, beziehungsweise die obere Hälfte derselben deckt. Da der Scheitel der ausgedehnten Blase zumeist den Urachusansatz überragt, so bildet sich zwischen dem Scheitel und der Bauchwand eine peritoneale Tasche (Fig. 2 *b*). Wichtig ist, dass die vordere Blasenwand ganz bauchfellfrei ist.

An der ausgedehnten Blase ist das Peritoneum glatt und straff gespannt, an der contrahirten in eine Reihe von queren, neben der Blase befindlichen Falten (Reservefalten) gelegt, von welchen die unterste (fälschlich DOUGLAS'sche Falte genannt) den Mastdarm umgreift und am breitesten ist, weil sie jenem Bauchfellantheile entspricht, welchen die am stärksten gewölbte Partie der Blase bei ihrer Zusammenziehung abstreift. Neben der DOUGLAS'schen Falte treten mindestens noch vier andere auf, von welchen das eine Paar vom Blasenkörper ausgeht und an der Seitenwand des Beckens schräg abwärts steigt, das andere Paar (Plica ureterica) hingegen tiefer lagert und die Harnleiter enthält.

Die DOUGLAS'sche Falte des Weibes entspricht nur mit ihren Seitentheilen der DOUGLAS'schen Falte des Mannes.

Auch an der vorderen Bauchwand ist die Topographie des Bauchfelles je nach dem Füllungszustande der Blase einigermassen verschieden. Bei contrahirter Blase bedeckt das Peritoneum die ganze vordere Bauchwand und auch noch einen Theil der vorderen Beckenwand, während die stark ausgedehnte Blase das wandständige Peritoneum von der Bauchwand so weit abhebt, dass die vordere Blasenwand der Bauchwand unvermittelt anliegt und eine Eröffnung der Blase ohne Verletzung des Peritoneums gestattet (s. die Abbildungen).

Ureteren. Von den Ureteren durchsetzen die unteren, 1—2 Cm. langen Stücke die Blasenwand in schräg absteigender Richtung, wodurch ein wirksamer Klappenapparat gegeben ist. Bei Ausdehnung der Blase werden nämlich die intramuralen Stücke der Harnleiter in Folge des von innen wirkenden Druckes geschlossen. Die Entleerung des Harnes aus den Ureteren in die Blase erfolgt nicht continuirlich, sondern in kurzen Intervallen.

Literatur: Ausser den Lehr- und Handbüchern der Anatomie: H. C. B. BARKOW, Anatomische Untersuchungen über die Harnblase des Menschen. Breslau 1858. — F. BORN, Zur Kritik über den gegenwärtigen Stand der Frage von den Blasenfunctionen. Leipzig 1886. — H. CHIARI, Ueber das Vorkommen lymphatischen Gewebes in der Schleimhaut des harnleitenden Apparates des Menschen. Med. Jahrb. Wien 1881. — J. DISSE, Untersuchungen über die Lage der menschlichen Harnblase etc. MERKEL und BONNET's Anatomische Hefte. I. — M. DITTEL, Ueber Enuresis. Med. Jahrb. Wien 1872 (Beweise, dass der Sphincter vesicae schlussfähig ist). — E. FINGER, Ueber den Mechanismus des Blasenverschlusses. Allg. Wiener med. Ztg. 1893. — J. GARSON, Die Dislocation der Harnblase. Arch. f. Anat. 1878. — C. E. L. HOFFMANN, Messungen der Capacität der Harnblase. VIRCHOW's Archiv. — G. JURIE, Beiträge zur Kenntniss des Baues und der Verrichtung der Blase und Harnröhre. Med. Jahrb. 1873. — J. HYRTL, Notiz über das Cav. praeperitoneale Retzii. Sitzungsber. d. kais. Akad. XXIX. — KOHLRAUSCH, Zur Anatomie der Beckenorgane. — C. LANGER, Zur Topographie der männlichen Harnorgane. Med. Jahrb. Wien 1862. — B. LONDON, Ueber die Resorptionsverhältnisse der normalen Blasenschleimhaut. Berliner klin. Wochenschr. 1881, Nr. 11 (Epithel). — R. MAIER, Die Ganglien in den harnabführenden Wegen der Menschen und einiger Thiere. VIRCHOW's Archiv. LXXXV. — S. MEYER, Handb. d. Phys. Leipzig 1881, V, 2. Theil (Bewegungen der Harnblase). — H. OBERSTEINER, Die Harnblase und die Ureteren. STRICKER's Handbuch der Lehre von den Geweben. Leipzig 1871. — PANETH, Ueber das Epithel der Harnblase. Sitzungsber. d. kais. Akad. Wien 1876, LXXIV. — A. H. PILLIET, Essai sur la texture du muscle vesical. Journ. de l'anat. Paris 1893. — C. ROKITANSKY, Lehrbuch der pathologischen Anatomie. III (Adenoides Gewebe). — S. TAKAHASI, Lage der fötalen und kindlichen Harnblase. Arch. f. Anat. u. Physiol. 1888. — A. WEICHSELBAUM, Ueber das Vorkommen lymphatischen Gewebes in der normalen Blasenschleimhaut des Menschen. Allg. Wiener med. Ztg. 1881, Nr. 35. — O. ZUCKERKANDL, Ueber den hohen Blasenschnitt. Wiener klin. Wochenschrift. 1893. — Unter den älteren Anatomen hat insbesondere J. F. MECKEL die Musculatur der Blase in richtiger Weise aufgefasst. QUAINS, Elements of Anatomy edit. by Allen Thompson, London 1882, enthält die Anschauungen der englischen Anatomen über den Faserverlauf der Blasenmusculatur. Ausgezeichnete Abbildungen über die Musculatur der Harnblase finden sich in SANTORINI's Septemdecim tabulae und in SAPPEY's Anatomie. *Zuckerkandl.*

Blase. Physiologie. Der Verschluss der Blase wurde theils in den musculösen Elementen des Blasenhalses, theils in der Elasticität aller Gebilde, welche die Blasenmündung der Harnröhre umgeben, theils in den willkürlichen Muskeln der Pars membranacea gesucht. Soviel steht fest,

dass die musculösen Gebilde des Sphincter vesicae den wesentlichen Verschluss bilden und die willkürlichen Muskeln des häutigen Theiles das Abfliessen des Harnes nur für einige Zeit hintanhalten können. Die Versorgung der Muskel durch Nerven erfolgt für den Detrusor, d. i. die Summe der oberhalb der Harnröhrenöffnung gelegenen Muskeln, wobei die grösste Wirkung der Längsmuskelschicht anheimfällt, aus dem Plexus lumbalis sympathici durch den Plexus hypogastricus, während der Sphincter vesicae seine Fasern aus dem Pedunculus cerebri durch die Vorderstränge des Rückenmarkes mittelst der vorderen Wurzeln des 3. und 4. Sacralnerven erhält. Füllt sich die Blase bis zu einem gewissen Grade, so wird reflectorisch die Zusammenziehung des Detrusor erzeugt, während der Sphincter vesicae und die Muskeln um den häutigen Theil der Harnröhre erschlafft sind. Der Eintritt dieser Reflexerscheinung hängt von der Sensibilität der Blase ab. Dieselbe ist bei normaler Blasenschleimhaut sehr gering, da wir eine grosse Menge Flüssigkeit, sowie fremde Körper und Instrumente in der Blase ertragen können, ohne dass diese gefühlt werden. Die Sensibilität ist aber auch nach den einzelnen Gegenden sehr verschieden. Am empfindlichsten ist die Umgebung der Harnröhrenöffnung und das Trigon. Lieutaudii, weniger der Blasengrund und am geringsten der Scheitel. Die von einigen Beobachtern besonders hervorgehobene Empfindlichkeit der Harnleitermündungen wird von Anderen geleugnet und eigene zahlreiche Untersuchungen der Blase haben keine auffallende Reizbarkeit dieser Stellen ergeben. Die Empfindlichkeit der Blase zeigt sich sowohl bei der Berührung, z. B. durch Instrumente, als auch gegen Ausdehnung sehr verschieden, und erklärt letzteres die grosse Verschiedenheit des Harndranges bei sonst normalen Harnorganen. Mit Entzündungsprocessen steigt die Reizbarkeit der Blase. Einen besonderen Einfluss auf die Reizbarkeit der Blase hat der Harn in seiner chemischen Zusammensetzung, so z. B. ist dieselbe bei überschüssiger Harnsäure vermehrt. Nicht minder haben Erkrankungen des Centralnervensystems darauf Einfluss und muss häufiger Harndrang bei normaler Beschaffenheit der Organe und des Harnes als bedenklich angegeben werden. Man sieht daher eine grössere Reizbarkeit der Blase im Beginne der Tabes; oft noch früher, bevor die nervösen Störungen bemerkbar sind. Desgleichen ist die Reizbarkeit bei Diabetes mellitus erhöht. Eine bis jetzt nicht erklärte erhöhte Reizbarkeit der Blase konnte wiederholt im ersten Stadium von Carcinoma uteri beobachtet werden, ohne dass eine Infiltration nachweisbar ist. In den letzten drei Fällen kann der Harn klar sein.

Von besonderer Wichtigkeit ist das Aufsaugungsvermögen der Blase. Bei normaler Schleimhaut soll dieselbe nach Küss, Sussini, Thompson fehlen, nach Civiale fast gleich Null sein. Bérard hält sie für geringer als bei den übrigen Schleimhäuten; unbedingt nehmen dieselbe Segales, Bert, Brown-Sequard, Gusler, Sugon an. Die neueren Untersuchungen haben ergeben, dass die Aufsaugungsfähigkeit bei normaler Blase fehlt oder eine höchst geringe ist; sobald aber das Epithelium experimentell oder durch Krankheiten verletzt und entfernt wird, tritt die Resorption sogleich und reichlich ein (Alling, Michon, de Marquy, Merais u. s. w.). Letzterer stellt die Aufsaugungsfähigkeit der Blase und Harnröhre gleich und da die Harnröhrenschleimhaut leichter verletzt wird, so tritt von dieser aus leichter Aufsaugung schädlicher Stoffe ein.

Die Bedingungen, unter welchen die Blase normal functionirt, sind: 1. Normale Beschaffenheit des Harnes, 2. ebenso der Schleimhaut, 3. der Blasenmuskeln, 4. der vorliegenden Harnorgane. Wird die Beschaffenheit des Harnes in irgend einer Weise gestört, so äussert sich dies zunächst in einer Veränderung der Harnentleerung. Vermehrung der Harnsäure mit Abnahme des Wassergehaltes, z. B. bei Nephritis oder umgekehrt Verminderung

bei Pyelitis äussert sich durch häufigen Harndrang. Ebenso wird die Zahl der Harnentleerungen durch veränderte Reizbarkeit der Schleimhaut beeinflusst, steigt und fällt mit ihr. Dasselbe gilt von der Zusammenziehungsfähigkeit der Blase. Bezüglich der vorliegenden Hindernisse ist die Wirkung eine mechanische. *Englisch.*

Blasenkrankheiten. Angeborene Anomalien. Zu denselben gehört das gänzliche und theilweise Fehlen der Blase. Im ersteren Falle besteht der Harnbehälter blos aus einem dünnen Canale der Urachus; zweitens Fehlen eines Theiles oder der ganzen Blase mit verschieden gelagerten Oeffnungen der Harnleiter. Der entwickeltste Fall ist die Einmündung direct in die Harnröhre oder an der vorderen Bauchwand. Hierher würde auch die Ectopia vesicae gehören (s. Ekstrophie). Sehr selten wurde die Einmündung der Harnleiter in dem Mastdarme beobachtet. Hieran schliesst sich die abnorme Kleinheit der Blase. Beide Anomalien finden sich gewöhnlich mit anderen Entwicklungshemmungen der Harnorgane. Dass die Blase doppelt sein kann und dass zwei Säcke vorhanden sind, in welche je ein Ureter einmündet, erklärt sich aus der Entwicklung der Alantois aus zwei Höckern. Die sogenannte mehrfache Blase muss von den angeborenen Divertikelbildungen (Englisch) unterschieden werden. Dasselbe gilt von der getheilten Blase. Fälle mit sagittaler Scheidewand (vollständig oder unvollständig) sind anatomisch nachgewiesen. Die Quertheilung findet sich am Scheitel durch Anhäufung der Kreisfasern, muss aber vom Offenbleiben des unteren Theiles des Urachus unterschieden werden. Gewisse Anomalien der Blase, welche sich auf die Verdünnung oder Verdickung der Blasenmusculatur beziehen, scheinen selten angeboren zu sein, und muss bei Aufstellung derselben auf gewisse Hemmnisse der Harnentleerung Rücksicht genommen werden (Englisch), welche im Fötus bestehen können, später aber schwinden. Dass die Anlage eine verschiedene sein kann, lässt sich nicht leugnen. In der Mehrzahl der Fälle findet sich Atrophie und Hypertrophie der Blasenmuskeln als Folge der später zu betrachtenden Erkrankungen.

Traumen der Blase. Dieselben sind höchst verschiedener Natur, als: Quetschung, Wunden und Zerreissung.

Eine Quetschung der Blase erfolgt bei leerem Zustande derselben nur von innen her, da selbe hinter der Schambeinfuge liegt und durch die Beckenwand vor der Einwirkung der Schädlichkeiten geschützt ist. Die häufigste Ursache ist in solchen Fällen die Anwendung von Instrumenten in der Blase und bei Weibern der durchtretende Kindskopf während der Geburt oder Einkeilung von Geschwülsten im Becken. Ist die Blase dagegen ausgedehnt, so kann eine von vorn her auf die Bauchwand wirkende Gewalt dieselbe leicht treffen, während unter Umständen die früheren Schädlichkeiten von innen her in ihrer Wirkung sich gleich bleiben. Die häufigsten Ursachen der Quetschungen sind: Schlag, Stoss, Fall, Ueberfahrenwerden. Die Erscheinungen bestehen in einer Geschwulst an der vorderen Bauchwand, die umso grösser wird, je mehr Harn in der Blase angesammelt ist. Bei der Untersuchung der Geschwulst muss eine etwa bestehende Quetschung der Haut in Betracht gezogen werden. Ist letztere stark und bedingt eine gleichmässige Infiltration der Bauchwand, so kann die Geschwulst der Blase nicht zu ermitteln sein und sind wir nur auf die folgenden Erscheinungen angewiesen: als Druckempfindlichkeit bei leerer Blase und Steigerung bei Füllung derselben. Die Druckempfindlichkeit kann umschrieben sein oder die ganze Blase betreffen. Letzteres selten durch die einwirkende Gewalt, meist durch Ausbreitung der Entzündung. Häufiger Harndrang ist eine unmittelbare Folge der Verletzung, während Harnverhaltung nur bei Einwirkung der Gewalt in grosser Ausdehnung durch Lähmung der Blasenmuskeln erfolgt. Die Untersuchung der Blase ergiebt meist nur eine stärkere Reiz-

barkeit der Schleimhaut. Diese Erscheinungen können unter entsprechender Behandlung abnehmen, sich aber auch steigern, wenn die Folgen der Entzündung zur Eiterung führen, wodurch ausgebreitete perivesicale Abscesse entstehen. Die Ausbreitung auf die Umgebung kann oft erst längere Zeit nach der Verletzung eintreten und hat nicht selten ein Absterben einer umschriebenen Stelle als Ursache. Letzteres ist umso eher der Fall, je spitzer das einwirkende Instrument war. Auch Allgemeinerscheinungen, als Ohnmacht u. dergl., wurden bei Quetschungen der Blase beobachtet. Umschriebene Entzündungen der gequetschten Stelle und deren Ausbreitung können oft erst lange nach der Verletzung entstehen (ENGLISCH). Die Behandlung besteht in der ausgiebigsten Anwendung der Kälte, so lange entzündliche Erscheinungen bestehen, und in symptomatischer bezüglich der Harnentleerung. Kommt es zur Eiterung, so muss die Spaltung der Bauchwand so bald als möglich vorgenommen werden. Auch nach Aufhören der entzündlichen Erscheinungen muss der Nachbehandlung eine besondere Aufmerksamkeit bis zum vollständigen Schwinden der gesetzten Entzündungsproducte gewidmet werden, um Recidive zu vermeiden.

Die Wunden der Blase sind bezüglich der Schichten, welche sie durchdringen, unvollständige oder vollständige, je nachdem einzelne oder alle Schichten durchdrungen sind. Die unvollständigen zerfallen in äussere und innere. Es ist entweder nur eine Wand durchlöchert, z. B. die vordere, oder es sind beide, vordere und hintere. Unter complicirten Wunden versteht man solche mit Verletzung von Nachbarorganen oder dem Steckenbleiben von fremden Körpern. Der Ursache nach unterscheidet man: 1. Stichwunden durch Degen, Bajonette, Lanzen, Säbel u. s. w. 2. Schnittwunden meist durch Instrumente. 3. Quetschwunden aus ähnlichen Ursachen wie die Quetschungen. 4. Schusswunden. 5. Risswunden, besonders durch Bruchstücke bei Beckenbrüchen. Der Richtung nach wirkt die Ursache von aussen nach innen oder umgekehrt. Die Stelle, an welcher die Blase getroffen werden kann, ist sehr verschieden; doch scheinen bei Verletzungen von aussen nach innen die oberen Theile leicher getroffen zu werden, als vom Mittelfleische oder in der Richtung des Foramen obturatorium. Von grossem Einflusse bezüglich der Lage der Wunde ist der Füllungszustand der Blase. Die Wunden sind entweder einfache oder mehrfache, und bezüglich des Bauchfellüberzuges extra- oder intraperitoneale, je nachdem das Bauchfell unverletzt blieb oder nicht. Selten erfolgt eine Verletzung des Mastdarmes.

Die Erscheinungen der Blasenwunden sind höchst verschieden. Erfolgte die Verletzung von innen nach aussen, so fehlt eine äussere Wunde und beziehen sich die Erscheinungen auf den Harnaustritt in die Umgebung. Umgekehrt zeigt sich eine Hautwunde mit der nach dem verwundenden Instrumente verschiedenen Beschaffenheit, durch welche man verschieden tief, selbst bis in die Blase eindringen kann. Doch lässt sich die Tiefe der Wunden nicht immer leicht bestimmen, da es oft unmöglich ist, dieselben zu sondiren. Denn erfolgt die Verwundung bei voller Blase und entleert sich der Harn auf normalem oder abnormem Wege, so ändert der Wundcanal mit der Zusammenziehung der Blase seine Richtung. Aus diesem Grunde ist die Lage der Hautwunde nicht immer in directer Beziehung zur Blasenwunde. Bei Schusswunden kann die Eintrittsöffnung sich rasch schliessen, um später behufs Ausstossung eingedrungener fremder Körper wieder aufzubrechen. Das Ausfliessen von Blut giebt keine sichere Diagnose der Blasenwunde, da es aus der Bauchwand oder dem subperitonealen Zellgewebe stammen kann. Ist die Wunde eine von aussen perforirende, so gilt mit Ausnahme der Schusswunden, wo jeder Ausfluss fehlen kann, der Harnabfluss als das sicherste Zeichen einer Blasenverletzung. Das Ausfliessen des Harnes ist sehr verschieden nach der Grösse der Wunde und

der gegenseitigen Lage der Wunde der Bauchwand und der Blase, sowie nach der Beschaffenheit des Wundcanales, z. B. ob glatt oder gerissen. Der ausfliessende Harn ist in der Regel blutig gefärbt und wird erst nach 1 bis 2 Tagen reiner. Ist die Wunde sehr klein, z. B. bei Stichwunden, so kann der Ausfluss fehlen; bei Schusswunden erst später auftreten, wenn der Canal abschwillt oder die in demselben eingelagerten Fremdkörper, als: Kleidungsstücke, Knochensplitter u. s. w., ausgestossen worden sind. Bei Schusswunden erfolgt der Abfluss nicht immer durch beide Schussöffnungen, sondern häufig nur durch eine, und zwar meist durch die hinten gelegene. Bei inneren Verletzungen erscheint der Harn blutig gefärbt oder geht reines Blut ab. Bezüglich der Menge des abfliessenden Blutes ist zu bemerken, dass bei Verletzungen der Arteria epigastrica inferior dieselbe sehr reichlich sein kann. Die folgenden Erscheinungen beziehen sich auf die Folgen der Extravasate in der Umgebung der Blase, deren entzündlichen Veränderungen mit den Fiebererscheinungen, auf die Entzündung der Blase, des Bauchfelles u. s. w. Kommt es zur Eiterbildung, so erfolgt bei nicht rechtzeitiger Eröffnung nach aussen der Durchbruch in die Blase, Scheide und den Mastdarm. Es werden daher die Erscheinungen der Pericystitis, Cystitis u. s. w. unsere besondere Aufmerksamkeit verdienen. Zu den Allgemeinerscheinungen gehören noch die Depressionserscheinungen unmittelbar nach der Verletzung, welche als besonderes diagnostisches Zeichen angesehen werden. Es gilt dies vorzüglich bei den mit Bauchfellverletzungen verbundenen Wunden. Von Seite der Blase kann noch Harnverhaltung hinzukommen; in der Mehrzahl der Fälle besteht jedoch häufiger Harndrang. Derselbe wiederholt sich in kurzen Zwischenräumen, ist höchst lästig und öfter ohne jeden Erfolg. Beim Katheterismus gelingt es manchmal noch, eine geringe Menge Harn zu entleeren, in anderen Fällen nicht, wenn nämlich aller Harn in die Umgebung austritt. Gelingt es in solchen Fällen, mit der Katheterspitze in die Höhle einzudringen, wobei nach Eindringen in die Peritonealhöhle eine auffallende freie Beweglichkeit des Katheters bemerkbar ist, so kann sich noch eine gewisse Menge Harn entleeren. Das Bild der Erscheinungen wird complicirter bei gleichzeitigen Verletzungen des Dünndarmes, Mastdarmes, des Samenstranges, des Gliedes, der Harnröhre u. s. w., wobei der Harn nach den verschiedensten Richtungen abfliessen kann. Bei Beckenbrüchen, Steckenbleiben der Instrumente oder fremder Körper wird sich durch die begleitenden Erscheinungen das Bild wesentlich ändern und wird dieses nach der Art der Nebenverletzung verschieden sein. Als sehr schwere Complication muss Harninfiltration mit allen ihren Folgen bezeichnet werden. Die Folgen derselben sind verschieden, je nachdem sie an der vorderen oder hinteren Seite erfolgt. In ersterem Falle erfolgt ihre Ausbreitung an der Bauchwand und treten an derselben auch entzündliche Erscheinungen auf; im zweiten Falle kann die Entzündung des Zellgewebes bis in's ganze kleine Becken und weiters bis in die Umgebung der Nieren erfolgen. Heftige septische Erscheinungen kennzeichnen die Infiltration, zunehmend mit dem eitrigen oder jauchigen Zerfall des Zellgewebes. Nicht minder schwere und gefährliche Erscheinungen bedingt die begleitende Bauchfellentzündung und erklärt sich daraus der bezeichnende Verfall der Kranken. Umgekehrt können die Erscheinungen von Seite der Blase durch Uebertritt des Inhaltes der gleichzeitig verletzten benachbarten Höhlenorgane in dieselbe gesteigert werden.

Die Prognose der Blasenwunden hängt hauptsächlich von dem Abfliessen des Harnes und der Verletzung des Bauchfelles ab. Ist die Wunde eine nicht perforirende, so kann dieselbe ohne jeden weiteren Zufall heilen, wie die, wenn auch seltenen, spontanen Heilungen beweisen. Ist die Wunde dagegen eine perforirende, so ist die Prognose um so günstiger, je freier

der Harn nach aussen abfliessen kann. Kleine Mengen Harnes können abgekapselt werden. Die ungünstigste Prognose ergiebt die gleichzeitige Verletzung des Bauchfelles und Erguss des Harnes in dessen Sack, wegen rascher Aufsaugung des Harnes. Früher wurde dieses Ereigniss für absolut tödtlich gehalten (BARTELS), während man jetzt die rasche Eröffnung der Bauchhöhle, mit und ohne Blasennaht, unter antiseptischen Cautelen als hilfebringend betrachtet.

Die Behandlung richtet sich nach der Schwere der Affection. Bei nicht perforirenden, äusseren Wunden genügt bei Sicherung des gehörigen Abflusses des sich möglicher Weise bildenden Eiters der antiseptische Verband unter Anwendung der Kälte, welche in allen Fällen in der ausgiebigsten Weise gebraucht werden soll. Als weiterer Grundsatz muss es ferner gelten, dem Eiter so rasch als möglich freien Abfluss zu verschaffen, wozu oft die Drainage allein nicht hinreicht, so dass die Bauchwand ausgiebig gespalten werden muss. Ist die Verletzung dieser Art von innen her erfolgt, so besteht die Behandlung in gehöriger Regelung des Harnabflusses und Hinderung des Eintrittes der Cystitis und Pericystitis. Ist in diesen und anderen Fällen die Blutung stark, so muss man suchen, derselben Herr zu werden. Bei äusserer Blutung Compression u. s. w. Tamponade (DUPUYTREN'scher Apparat. Blasenschnitt mit und ohne Erweiterung der Wunde. Entfernung der Fremdkörper, was auch für die übrigen Formen gilt. Bei Blasenblutung die anzugebenden Mittel. Als das wichtigste Moment bei der Behandlung der durchdringenden Blasenwunden ist Regelung des Harnabflusses geboten. Geschieht diese nach aussen durch die Wunde, so halte man dieselbe gehörig offen, selbst durch Erweiterung oder Einlegen der Drainröhren neben Einspritzungen antiseptischer Lösungen (Borax 2%. Carbolsäure 1%). Thymol 1—2 auf 1000 u. s. w. Die Meinungen über den Katheterismus sind sehr getheilt. In der Mehrzahl der Fälle schien der Verweilkatheter als das Angezeigteste. Doch haben die Erfahrungen gelehrt, dass: 1. immer nur weiche Katheter genommen werden sollen, 2. bei längerem Liegen leicht Reizung der Blase mit ihren üblen Ausgängen eintritt. Aus diesem Grunde wurde der Verweilkatheter nur für die ersten 24 Stunden empfohlen (LARREY) und nur bei gleichzeitiger Harnröhrenverletzung für längere Zeit nöthig erachtet (PHILLIPS). In allen anderen Fällen ist es gerathener, den Katheterismus in den nöthigen Zeiträumen zu wiederholen. Die Kauterisation der Wunde hat hauptsächlich den Zweck, um die Wunde offen zu erhalten und die Aufsaugung des Harnes zu verhindern. Als eines der zuletzt in Anwendung kommenden Mittel gilt die Cystotomie, welche entweder als Epicystotomie oder als Sectio perinealis in Anwendung kommt. Erstere entweder sogleich (LARREY-BARTELS) oder bei Eintritt schwererer Complicationen (LE DENTU) in Anwendung zu bringen, ist wegen der Unmöglichkeit der Anfüllung der Blase äusserst schwer und eignet sich besonders zur Entfernung fremder Körper. Die Sectio perinealis wurde häufiger bei Verletzung des Mastdarmes, bei fremden Körpern in Anwendung gezogen. Im letzteren Falle nur dann zu vollführen, bevor noch Entzündungserscheinungen eingetreten sind oder wenn diese abgelaufen sind. Die Ausführung beider Operationen wird von der Lage der Wunde abhängen. Zuletzt sei noch der Blasennaht gedacht. Dieselbe wird sich nur in den schwersten Verhältnissen als nöthig ergeben und sind ihre Erfolge noch nicht hinlänglich erprobt. Bei Verletzung des Bauchfelles erscheint die Laparotomie angezeigt.

Ruptur (Zerreissung) der Blase. Dieselbe zerfällt in die traumatische, durch äussere Ursachen bedingte und in die spontane, durch blosse Stauung des Harnes. Beide zeigen grosse Verschiedenheiten. Eine andere Eintheilung ist in die complete und incomplete, eine dritte in die extraperitoneale ohne Verletzung des Bauchfelles und intraperitoneale mit Verletzung desselben.

Die traumatische Zerreissung entsteht unter Einfluss der disponirenden Ursachen: gefüllte Blase, besonders in der Trunkenheit, Ausfüllung des Beckens durch die Blase und Anlegen dieser an das Promontorium, weites Becken, bei Einwirkungen der verschiedensten Schädlichkeiten, als: Stoss mit dem Fusse, dem Knie u. s. w.; Auffallen auf die Füsse, Druck beim Verschüttetwerden, bei heftiger Zusammenziehung der Bauchmuskeln; Brüche der Beckenknochen, Zusammenziehung der Gebärmutter bei der Geburt. In allen Fällen wirkt die Ursache von aussen nach innen. Die spontane Ruptur setzt immer eine Erkrankung der Blasenwand voraus und erfolgt durch übermässige Zusammenziehung der stark gefüllten Blase. DUPUYTREN vergleicht sie mit den Gebärmutterzerreissungen. Die vorzüglichsten disponirenden Erkrankungen der Blase sind: Uebermässige Ausdehnung, Divertikel und destructive Processe. Die traumatische Zerreissung findet sich häufiger bei Männern im mittleren Alter, sowohl intra- als extraperitoneal; die spontane dagegen bei erwachsenen Weibern. Die Richtung der Wunde ist bei der traumatischen Ruptur meist quer und mit unregelmässigen, meist Quetschungen zeigenden Rändern. Vorhandensein von Extravasaten, intra- und extraperitoneal; die spontane dagegen von schiefer Richtung, unregelmässig, rundlich bis eckig, und zarten Rändern.

Der Sitz der Blasenzerreissungen ist sowohl an der vorderen als hinteren Wand. Bei intraperitonealen Zerreissungen ist die Wunde des Bauchfelles grösser als die Muskelwunde und scharf, während die der Musculatur oft schief ist, so dass kein Harn abfliessen kann. Die Schleimhaut der Blase gewöhnlich blass, runzelig, ohne Zeichen der Entzündung, aber in der Umgebung der Wunde eine Wulst bildend. Nach HOUEL soll die Schleimhaut zuerst zerreissen.

Die Erscheinungen, unter welchen die Blasenzerreissungen auftreten, sind theils locale, theils allgemeine. Die localen sind: Blutunterlaufungen an der Stelle der Einwirkung der Gewalt, locales Gefühl des Zerreissens, des Schmerzes, welcher sogleich oder erst später auftritt. War Harnverhaltung vorhanden, so lässt der Schmerz zuerst etwas nach, steigert sich aber rasch wieder und breitet sich der Harninfiltration entsprechend nach verschiedener Richtung hin aus. Später gesellt sich der Schmerz der Peritonitis hinzu. Die Intensität des Schmerzes ist oft so heftig, dass die Kranken nur gebeugt liegen können. Das subjective Gefühl des Zerreissens tritt in der Unterbauchgegend, aber auch in der Oberbauch- und Herzgegend auf. In Folge der Harninfiltrationen zeigt sich besonders bei extraperitonealen Zerreissungen eine Geschwulst, und zwar um so rascher, je rascher der Harn austritt. Erfolgt dieses nur langsam, so kann der Harn resorbirt werden. Die Geschwulst der Unterbauchgegend ist meist kugelförmig und lässt sich, bei mageren Personen, durch die Bauchwand deutlich fühlen. Der Schall ist entsprechend derselben leer. Manchmal kann man Fluctuation wahrnehmen, welche bei Lageveränderung wechselt. Bei intraperitonealen Zerreissungen kann die Geschwulstbildung ganz fehlen und eine allgemeine Auftreibung des Bauches erfolgen. Wird katheterisirt, so kann die Geschwulst abnehmen. Die Blase erscheint bald leer, bald enthält sie etwas Harn, wenn die Wundrichtung schief ist. Eine der häufigsten Erscheinungen ist, dass Harnverhaltung eintritt, weil sich die Längsfasern bei queren Zerreissungen nicht zusammenziehen können. Die Harnverhaltung kann selbst einen wiederholten Katheterismus nöthig machen. Untersucht man mit dem Katheter, so entleert sich entweder nichts, oder Harn mit Blut, oder nur reines Blut. Gewöhnlich ist der Katheterismus leicht. Gelangt man in die Blase und entleert sich nun eine geringe Menge blutigen Harnes, so fliesst, wenn man den Katheter tiefer einführt und durch den Riss dringt, oft eine grössere Menge ganz klaren Harnes unter Abnahme der Geschwulst ab. Ist die

Zerreissung an der hinteren Wand, so fühlt man den Katheter sehr deutlich vom Mastdarme aus. Im weiteren Verlaufe sind die Erscheinungen bei extraperitonealen Zerreissungen von der Harninfiltration bedingt, als: Zunahme der Geschwulst, der Druckempfindlichkeit, Auftreten des Oedems der Bauchhaut, Ausbreitung der Geschwulst. Bei intraperitonealen Zerreissungen überwiegen die peritonealen Erscheinungen: Aufgetriebensein des Bauches, Schmerz, Ueblichkeiten, Collaps, der aber jetzt andauert, zum Unterschiede jenes vorübergehenden, bei manchen Individuen durch die Verletzung selbst bedingten. Im weiteren Verlaufe sind es die Erscheinungen der Peritonitis (Ueblichkeiten, Erbrechen, Schluchzen) oder die der acuten Nierenentzündung (Coma, Delirien, Convulsionen), welche als ungünstige Momente hervortreten. Als nicht constante Erscheinungen wären noch hervorzuheben: Ausscheidung der Harnsäure durch den Schweiss, Tenesmus im After, Samenergiessungen; ein äusserliches Zeichen die Haltung des Körpers mit vorgebeugtem Oberkörper und Schmerzen beim Aufrichten. Das Fieber entspricht den örtlichen, entzündlichen und den Begleiterscheinungen der Bauchfell- und Nierenentzündung.

Die Diagnose einer Zerreissung der Blase wird sich aus den angegebenen Erscheinungen stellen lassen. Für die der intra- und extraperitonealen fehlen bis jetzt noch bestimmte Anhaltspunkte. Für erstere sprechen das rasche Auftreten und Ausbreiten der peritonealen Erscheinungen und der Collaps; für letztere mehr die localen Erscheinungen der Blasengegend. Die Berücksichtigung der disponirenden Momente und die Art der einwirkenden Schädlichkeiten werden die Diagnose erleichtern.

Der Verlauf ist ein verschiedener. Liegt die Verletzung an der vom Bauchfell nicht überzogenen Wand, so ist derselbe günstiger, als bei der extraperitonealen der hinteren Wand. Am ungünstigsten verlaufen Verletzungen mit Zerreissung des Bauchfelles. Die Intensität derselben ist eine verschiedene und hängt von der Menge des ausgetretenen Harnes ab. Während ganz kleine Mengen nur umschriebene Entzündungen hervorrufen, entstehen im entgegengesetzten Falle die ausgebreiteten Entzündungen des subperitonealen Zellgewebes bis zum Nabel, den Nieren und Oberschenkel (durch das Foramen obturatum) mit Gangrän.

Die Vorhersage wird zumeist durch den Verlauf bestimmt; ist im Allgemeinen ungünstig. Nach den vorliegenden Mittheilungen gehen die intraperitonealen Zerreissungen innerhalb 3 Tagen zu Grunde. Selbst die bald nach den Verletzungen vorgenommenen Laparotomien haben an dem Endresultate nur sehr wenig geändert; doch lässt die Zukunft eine bessere Prognose erwarten.

Die Behandlung muss in allen Fällen durch die strengste Antiphlogose unterstützt werden. Ist die Blase an ihrer vorderen Wand eingerissen, so hängt die Behandlung von der Grösse des Extravasates ab. Ist dasselbe klein, so genügt der Katheterismus zur Entleerung des noch angesammelten Harnes, der Blutcoagula und zur Ausspritzung der Blase mit adstringirenden und antiseptischen Flüssigkeiten (was aber immer nur mit kleinen Mengen geschehen darf, um den Blasenriss nicht zu erweitern). Die Einspritzung wird so lange wiederholt, bis die Flüssigkeit rein zurückkommt. Der Katheter bleibt dann liegen, um den Harn gehörig abfliessen zu lassen und die Blase stetig reinigen zu können. Es ist dieses Verfahren vorzuziehen, da das wiederholte Einführen der Instrumente, wegen Reizung des Blasenhalses, oft schwierig ist. Die Anschauungen über den Verweilkatheter sind bei den einzelnen Autoren oft entgegengesetzt und gilt es jetzt allgemein als Regel, den Verweilkatheter nur 2—3 Tage liegen zu lassen und dann, wenn nöthig, zu katheterisiren. Ist der Harnaustritt in grosser Menge erfolgt, so hat man die Punction der Ansammlung, ähnlich der Punctio

hypogastrica, vorgeschlagen. Dieselbe wird nur dann Erfolg haben, wenn die Menge des Harnes an einer Stelle bedeutend ist (SENTEZ entleerte 2600 Grm.). Im Allgemeinen wird der Erfolg ein unsicherer sein und diese Operation durch die Incision der Bauchwand ersetzt werden. HARRISON zieht die Punctio rectalis vor, da sie den Harn auf dem kürzesten Wege nach aussen gelangen lässt. Abgesehen von der Schwierigkeit bei mässig oder nicht gefüllter Blase, hat sie vor dem Katheterismus nichts voraus, da sie dem extravasirten Harne oder dem Eiter in der Umgebung der Blase gar keinen Ausweg gestattet. Die Eröffnung der Bauchwand wird in der angegebenen Weise wie bei hohem Blasenschnitte gemacht. Die Frage über die Zeit dieses Einschnittes lässt sich dahin beantworten: Gelingt es nicht nach sehr kurzer Zeit, z. B. 4—6 Stunden, der neuen Extravasation Herr zu werden, so soll man nicht zögern, die Bauchwand zu spalten, um dem Harne freien Ablauf zu gestatten; ohne Verzögerung hat er zu erfolgen, sobald sich Gangrän des Zellgewebes durch Oedem der Haut u. s. w. offenbart, denn nur so wird es gelingen, weiteren Störungen vorzubeugen. Dasselbe gilt, wenn die Zerreissung der Blase an der hinteren Wand extraperitoneal erfolgt ist, wobei die öftere Rectaluntersuchung uns über die Ausbreitung des Extravasates und der Entzündung Aufschluss giebt. Die folgende Ausführung der Blasennaht unterliegt denselben Bedingungen, wie beim hohen Blasenschnitte. Ist dagegen eine Zerreissung der Blasenwand und des Bauchfells mit Austritt des Harnes in die Bauchhöhle sicher diagnosticirt, so erscheint die Laparotomie angezeigt, um die Eingeweide gehörig reinigen und eventuell die Blasennaht anlegen zu können. Nach den neueren Erfahrungen erscheint diese Operation um so angezeigter und kann mit der Drainage der Bauchhöhle verbunden werden. Zu demselben Zwecke wurde die Punction des DOUGLAS'schen Raumes empfohlen, um den Harn abfliessen zu lassen. Abgesehen von der raschen Ausbreitung des Harnes über die ganzen Eingeweide, besteht noch die Gefahr, dass vom Mastdarme aus septische Stoffe eindringen können. Die Eröffnung der vorderen Bauchwand erscheint daher mehr angezeigt. Ist das Exsudat in der Bauchhöhle bedeutend, so liessen sich beide Operationen combiniren. In jetziger Zeit werden daher vorzüglich folgende Verfahren geübt: 1. Eröffnung der Höhle vor der Blase ohne Spaltung der Blase, mit Spaltung der Blase und Einnähen der Blasenwunde in die Bauchwunde, seltener des ursprünglichen Risses in letztere und die Blasennaht. Bezüglich dieser liegen mehrere gelungene Operationen vor. Die Hauptbedeutung ist jedoch, bald nach der Verletzung zu operiren. Desgleichen mehren sich die günstigen Erfolge der Laparotomie mit Blasennaht bei intraperitonealen Zerreissungen der Blase. Der Perinealschnitt wurde fast ganz verlassen. Nach allgemeinen Erfahrungen erscheint es angeigt, die Bauchwunde nicht vollständig zu vernähen, sondern die Höhle zu drainiren.

Statt der weiten Eröffnung der Bauchhöhle begnügte man sich mit der Eröffnung der Harnröhre oder Blase vom Mittelfleische aus. Ersteres als äusserer Harnröhrenschnitt bei gleichzeitigen Verengerungen, wo es nicht möglich war, den Katheter einzulegen, letzteres, um den Harn auf dem kürzesten Wege abzuleiten, was zu empfehlen ist.

Neben diesem Verfahren wurde von THORP Calomel mit Opium verordnet. Die Wirkung des Opiums kommt hier zunächst in Betracht, da dadurch die Gedärme in einen Ruhestand versetzt werden. Dem entgegengesetzt wurden auch Abführmittel versucht. In früherer Zeit verordnete man feuchte Wärme mit grauer Salbe.

Fremdkörper der Blase. Dieselben sind entweder solche, welche sich in der Blase selbst gebildet haben, oder solche, welche von anderer Seite her in dieselbe eingedrungen sind. Erstere werden in dem Artikel Blasensteine speciell behandelt; letztere sollen hier ihren Platz finden. Dieselben

gelangen auf die verschiedenste Weise in die Blase: 1. von der Bauchwand her, meist zurückgebliebene Stücke von Instrumenten oder Geschossen, sowie Stücke der Kleidung oder abgetrennten Knochenstücke; 2. durch die Harnröhre, als chirurgische Instrumente, verschiedene Mittel zur Masturbation (Bleistift, Röhren u. s. w.); 3. von der Scheide aus bei Verletzungen und Masturbation; 4. von dem Mastdarme her; 5. von der Bauchhöhle aus: Extrauterin-Schwangerschaft, Cysten, Inclusion u. s. w.; 6. von den anderen Eingeweiden nach Durchbohrung der verlötheten Wand.

Die Art der Fremdkörper ist eine höchst verschiedene: Kleiderfetzen nach Schuss- und Stichverletzungen, Bleikugeln, Knochenstücke bei Fracturen, Metallstücke, Knöpfe, Glasperlen, Stahlstäbe, Pfeifenrohre, Elfenbeinstäbe, Früchte: Kornähren, Erbsen, Bohnen, Zwetschkenkerne, verschiedene Instrumente, welche in der Blase abgebrochen sind, elastische Sonden, Guttaperchakatheter, Steinzertrümmerungsinstrumente, Arme der HUETER'schen Zange, Aetzungsinstrumente u. s. w., Pessarien, Nadeln, Würmer und die verschiedensten Bestandtheile des Darminhaltes, sowie Gallensteine.

Was die Erscheinungen anlangt, so können Fremdkörper lange Zeit in der Blase verweilen, ohne die geringsten Schmerzen zu verursachen und vergessen die Kranken oft den ersten Schmerz sehr rasch. Die Erscheinungen treten dann meist acut auf, entsprechen einer acuten Cystitis, später mehr der chronischen oder der Steinkrankheit. Nur in seltenen Fällen bilden dieselben eine zusammenhängende Reihe. Der Schmerz zeigt sich nicht nur in der Blase, sondern auch in der Gegend der Schambeinfuge, sowie im Mastdarme in den verschiedensten Formen und Steigerungen bei den verschiedensten Körperbewegungen. Der Harndrang ist sehr heftig, und zwar um so heftiger, je leerer die Blase ist, da der fremde Körper näher dem Blasenhalse rückt. Nur in seltenen Fällen kommt es zur Harnverhaltung. Die Blasenblutung ist gering und von der Beschaffenheit des Fremdkörpers abhängig. Nur selten werden wir im Stande sein, denselben vom Mastdarme aus zu fühlen. Die Erscheinungen entsprechen später im Allgemeinen dem Blasenkatarrh.

Die Lage der Fremdkörper ist eine höchst verschiedene und hängt selbe von der Grösse, dem Gewichte und der Form u. s. w. ab. Bei voller Blase können sie ihre Lage häufig wechseln und werden bei der Harnentleerung gegen den Blasenhals gedrängt, ja selbst eingekeilt. Neuere Untersuchungen haben ergeben, dass sich die Fremdkörper mit ihrer längeren Achse quer lagern. Die Bewegung der Fremdkörper hängt nicht nur von ihrer Grösse und Form, sondern auch davon ab, ob das eine oder beide Enden in die Blasenwand eingestochen haben. Bezüglich des Auftretens der Erscheinungen sei noch hinzugefügt, dass die Beschwerden dann eine besondere Heftigkeit erreichen, wenn es zur Incrustation der Fremdkörper gekommen ist. Diese besteht nicht immer in Phosphaten, sondern kann eine Harnsäureauflagerung sein.

Die Diagnose ist bei Vorhandensein von anamnestischen Angaben meist leicht; wo selbe aber fehlen, wird meist ein einfacher Blasenkatarrh oder eine Steinkrankheit angenommen. Die Erkenntniss erfolgt in solchen Fällen meist nur durch die Instrumentaluntersuchung, die in derselben Weise wie bei der Steinkrankheit vorgenommen wird. Ein besonderes Augenmerk wird auf die Erkenntniss der Art des Fremdkörpers zu legen sein, da dadurch wesentlich die Behandlungsweise bedingt wird.

Da ein spontaner Abgang selten erfolgt (VALLENTIER, CLAUDIUS, MORGAGNI), so müssen dieselben mit gewissen Instrumenten mit und ohne Eröffnung der Blase entfernt werden.

Die einfachste Behandlung besteht in der Entfernung durch die Harnröhre. Dieselbe geschieht mittelst zangenförmiger Instrumente (FABRICIUS,

HILDANUS, HUNTER, CL. COOPER, PITHA), Polypenzange (DESAULT), Instrumente, ähnlich dem CIVIALE'schen Lithotriptor, Zangen mit gegliederten Enden (WEISS'scher Forceps, NÉLATON'S Extracteur, LEROY D'ETIOLLE'schen Brisc. pierre à rotation). Nicht selten wird die Anwendung dieser, wie der folgenden Instrumente durch den in den Mastdarm oder die Scheide eingeführten Finger erleichtert, um den Fremdkörper besser fassen zu können. In manchen Fällen gelang es, den Fremdkörper durch Einspritzungen von Wasser, Oel, schleimigen Lösungen, Quecksilber in die Blase beweglicher zu machen. Auch durch den Katheter mit grossen Fenstern suchte man insbesondere Nadeln zu fangen und auszuziehen und änderte zu diesem Behufe den Katheter dahin ab, dass die Oeffnung an der Spitze lag und durch denselben Häkchen, Schlingen u. s. w. eingeführt und der Fremkörper gefasst wurde. Diesem ähnlich waren Instrumente nach Art der Schlingenschnürer. Um sicherer in die Blase zu gelangen, wurden Steinzertrümmerungsinstrumente in Anwendung gezogen (LEROY D'ETIOLLE, MERCIER). Da es trotz der grössten Mühe nicht möglich war, die Fremdkörper in die Richtung des Instrumentes zu bringen, haben verschiedene Chirurgen die früheren Instrumente noch dahin verbessert, dass es möglich ist, die Achse des Fremdkörpers in die des Instrumentes zu bringen (LEROY D'ETIOLLE, MATHIEU, COLLIN). Für weiche Körper, z. B. abgebrochene Katheterstücke, eignet sich ein einfaches Steinzertrümmerungsinstrument oder die ähnlich gebildeten von LEROY D'ETIOLLE (Plicateur) und MERCIER (Plicateur à crochet). Bei Fremdkörpern, welche sich mit Niederschlägen belegt haben, werden die aufgelagerten Schichten am besten zuerst zertrümmert und die Fremdkörper in der früher angegebenen Weise durch die Harnröhre ausgezogen. Da die gewöhnlichen Steinzertrümmerungsinstrumente die gefassten Körper derart krümmen, dass die freien Enden nach vorne sehen und am Blasenhalse ein Hinderniss finden, hat man dieselben in entgegengesetzter Weise construirt, so dass der weibliche Theil vorn, der männliche hinten liegt. Erfolgte die Auflagerung um harte Körper, so suchte man dieselben ebenfalls zu verkleinern und die Bruchstücke auszuziehen.

Nicht immer gelingt es jedoch, die fremden Körper in dieser Weise zu entfernen, theils, weil die Instrumente nicht zur Hand sind, theils, weil die Blase ein längeres Verweilen von Instrumenten in derselben nicht verträgt, theils, weil die Fremdkörper eine solche Grösse und Beschaffenheit haben, dass sie in der früheren Weise nicht beseitigt werden können. In solchen Fällen macht man die Entfernung durch die verschiedenen Formen der Steinschnitte. Der äussere Harnröhrenschnitt wird manchmal zur Abkürzung des Weges vorgenommen oder um den Fremdkörper mit Instrumenten leichter zu fassen. Unter den Formen des Steinschnittes ist der Medianschnitt und der hohe Blasenschnitt am häufigsten geübt. Letzterer kommt jetzt immer mehr, besonders in Frankreich, in Schwung. Der Steinschnitt wird jedoch von allen Chirurgen erst empfohlen, wenn die Versuche, den Fremdkörper auszuziehen, vergeblich sind.

Als eine besondere Art von Fremdkörpern müssen die mit dem Harne abgehenden Haare bezeichnet werden: Trichiasis vesicae. Die Zahl der bis jetzt sicher beobachteten Fälle ist noch eine geringe, da in manchen älteren Fällen Täuschungen unterlaufen sein mögen, wie mit dem Abgange von Steinen mit dem Harne, die von aussen eingeführt worden waren. Dieselben sollen sich theils auf der Blasenschleimhaut entwickeln, theils stammen sie aus Cysten, und zwar aus Dermoidcysten, und bilden dann eine Inclusio foetus oder entstammen aus Dermoidcysten der Eierstöcke, welche in die Blase durchgebrochen sind. Neben den Haaren finden sich in solchen Fällen öfter auch Knochenstücke beigemengt oder werden bei den Leichenuntersuchungen gefunden. Der Abgang der Haare ist in der Regel ein zeit-

weiliger und mit mehr oder weniger heftiger Blasenreizung verbunden, die sich in nichts von der aus anderen Ursachen unterscheidet.

Blasenentzündung (Cystitis). Die entzündlichen Processe sind an der Blase die häufigsten und beziehen sich auf die einzelnen Schichten oder Abschnitte der Blase oder auf alle. Man unterscheidet daher die Cystitis mucosa, muscularis, serosa und die Pericystitis. Ebenso unterschied man eine Cystitis colli vesicae und der ganzen Blasenschleimhaut und nach dem Verlaufe: eine Cystitis acuta, als: idiopathica, symptomatica, traumatica und die chronica. Eine mehr ursächliche Eintheilung giebt GUYON: 1. blennorrhoische Cystitis, 2. die tuberkulöse, 3. bei Harnsteinen, 4. bei Strictureu, 5. bei Prostatikern, 6. bei Blasentumoren, 7. bei Frauen, 8. bei chronischer Irritation und bakterieller Infection, 9. Cystitis dolorosa, 10. C. membranosa. Endlich wurde eine Eintheilung nach den verschiedenen Stadien versucht, als: mucosa, suppurativa (blennorrhoica), putrida, crouposa, diphtheritica, ulcerosa, gangraenosa. Eine andere Eintheilung ist in die: 1. essentielle als rheumatische oder katarrhalische, 2. traumatische, 3. symptomatische als acute durch Fortleitung aus der Nachbarschaft, nach Schädlichkeiten, welche direct in die Blase gelangt sind, nach allgemeinen Ursachen (Kanthariden, Balsamica, Bier, Wein u. s. w.), oder in Folge von Infectionskrankheiten, z. B. Typhus und durch Parasiten oder Mikroorganismen. Letztere werden von Vielen als die einzige Ursache der Blasenentzündung angenommen. Die Mikroorganismen gelangen entweder direct in die Blase von der Harnröhre aus durch Weiterschreiten des Processes oder durch Uebertreten der Mikroorganismen von der Pars prostatica in die Blase. Andererseits von der Niere herab, durch die Blutbahn und durch lymphatische Fortleitung bei entzündlichen Vorgängen in der Umgebung. Die Zahl der in der Blase gefundenen Bakterien erreicht schon die Zahl 27. Neben den Eitererregern Staphylococcus und Streptococcus wird oft vorzüglich das auch im Darme vorkommende Bacterium coli als Entzündungserreger angesehen. Die Schwierigkeit der Untersuchung erlauben derzeit noch keinen sicheren Schluss auf den eigentlichen Entzündungserreger. Als begünstigend werden angenommen bei jenen Blasenentzündungen, welche Nervenkrankheiten begleiten, trophische Störungen der Blasenschleimhaut ähnlich den nekrosirenden Vorgängen beim Decubitus, in anderen Fällen geringe Continuitätsstörungen, Stagnation des Harnes mit ammoniakalischer Zersetzung. So richtig es ist, alle diese Unterschiede zu machen, so findet sich doch selten nur eine Form vor, sondern erscheinen verschiedene Stellen verschieden afficirt.

Die pathologischen Veränderungen sind nach den beiden Hauptformen als acute und chronische verschieden. Bei der acuten Form erscheint die Blasenschleimhaut verschieden geröthet (hellroth bis dunkelbraunroth), mit zahlreichen ausgedehnten Gefässen, sammtartiger Oberfläche und leicht blutend. Das submucöse Zellgewebe erscheint infiltrirt, wodurch beide Schichten verdickt, starrer, derber geworden sind und die ganze Schleimhaut dicker erscheint. Durch Infiltration des submucösen Zellgewebes wird die Verbindung der Schleimhaut mit der Muskelhaut eine festere. Die Muskelhaut erscheint in Folge der Wucherung des intermuskulären Zellgewebes ebenfalls dicker und starrer, weniger ausdehnsam. In Folge der stärkeren Gefässerweiterung bilden die Capillaren deutliche Netze und nicht selten finden wir neben den Gefässen Blutextravasate. Die Absonderung besteht anfangs in einer vermehrten Schleimabsonderung, die sich als eine stärkere Wolkenbildung im Harne zu erkennen giebt. Allmälig tritt mit Vermehrung der Schleimabsonderung Eiterbildung ein. Zuletzt erfolgen die croupösen Auflagerungen, die sich in den schwersten Fällen zu Gangrän steigern, so dass die ganze Blasenschleimhaut eine fetzige Masse bildet, nach deren

Abstossung ausgebreitete Geschwüre zurückbleiben. Nicht selten kommt es zur Abscessbildung. Bei der chronischen Form erscheint die Blasenschleimhaut nur sehr wenig oder gar nicht geröthet, sondern im Gegentheile oft sogar auffallend blass. Nur hie und da sieht man, besonders am Blasenhalse, ein ausgedehntes Gefäss. Aus diesem Grunde kann die Schwellung der Schleimhaut, wenn sie nicht in Folge seröser Infiltration erfolgt, gänzlich fehlen, ja die Schleimhaut sogar dünner erscheinen, ähnlich einer serösen Membran. Ist die chronische Form aus der acuten hervorgegangen, so erscheint die Blasenschleimhaut bläulich, grau, grünlich bis schwarz. Die Consistenz ist verschieden. Die Verdickung der Blase tritt nicht gleichmässig auf, sondern meist partiell und sehen wir daher häufig Wucherungen in papillärer und Faltenform; ersteres besonders bei der ulcerösen Form. Dagegen kommt es in der chronischen Form sehr häufig zur Vergrösserung der Blasenmuskeln und erscheint an der Blasenfläche ein deutliches trabeculäres Gewebe und Divertikelbildung. Die früher angegebenen destructiven Formen finden sich erst in späterer Zeit und sind meist Folge fremder Körper. Dasselbe gilt von den Erscheinungen der Pericystitis. Nicht selten treten in der chronischen Blasenentzündung acute Nachschübe mit den oben angegebenen Veränderungen ein. Die Infiltration des umgebenden Zellgewebes ist meist geringer. Aus allen diesen Gründen erscheint die Blasenwand als Ganzes wenig verdickt, ja in sehr vielen Fällen sogar verdünnt.

Die Ursachen der Blasenentzündung sind sehr mannigfach und lassen sich in allgemeine und locale (HACHE) eintheilen, oder nach Anderen in mechanische, chemische und fortgepflanzte (von anderen Organen. PITHA). Die erste Eintheilung erscheint als die bessere und soll hier im Folgenden durchgeführt werden. Unter allgemeinen Ursachen sind jene zu verstehen, welche in einer geänderten Blutbeschaffenheit oder in einer Allgemeinerkrankung des Körpers bestehen und sich daher als Begleiterscheinungen dieser darstellen. Dahin gehören: Infectionskrankheiten, Rheumatismus und Gicht. Es muss jedoch hervorgehoben werden, dass selbständige Entzündungen zu gewissen Zeiten häufiger vorkommen (Cystitis epidemica, HOFMANN), wie eigene Beobachtungen ergeben und von denen eine zur Section kam. Es kommen zu gleicher Zeit acute Entzündungen der Blase vor, deren Ursache zu ergründen bisher nicht möglich war. Der Verlauf ist ein stark fieberhafter. Die localen Ursachen haben ihren Sitz in der Blase selbst, in den übrigen Harnwegen, oder pflanzen sich von den benachbarten Organen fort. Sie zerfallen daher in Traumen, Fremdkörper, geänderte Harnbeschaffenheit, Entzündungen, Neoplasmen. Zu den Infectionskrankheiten, welche von Cystitis begleitet sein können, gehören der Typhus, die Cholera, die Blattern, der Scharlach, die epidemische Entzündung der Ohrspeicheldrüse (KOCHER), die Septicämie und Pyämie. Influenza und endlich jene Form, welche nach dem Katheterismus durch Einführen gewisser Mikroorganismen entsteht. Hinzuzufügen wäre noch die Pneumonie (ENGLISCH), der Rothlauf, die phlegmonösen Entzündungen des Zellgewebes. Es unterliegt keinem Zweifel, dass Blasenentzündungen bei den genannten Erkrankungen vorkommen; doch muss es unentschieden bleiben, ob die Blase selbst primär erkrankt oder die Niere. Es scheint nicht unwahrscheinlich, dass die Erscheinungen der Nierenaffectionen geschwunden sind, wenn die der Blasenerkrankung auftreten, da sie für den Kranken bemerkbarer sind (ENGLISCH). Denn Aehnliches findet sich bei der genuinen Nephritis und bei der Nephritis des Urethralfiebers vor. Im letzten Falle kann man beobachten, dass bei schon bestehender Blasenentzündung die Erscheinungen dieser vermindert werden oder gänzlich schwinden, während die der Nierenentzündung auftreten mit allen chemischen und mikroskopischen Befunden. In demselben Verhältnisse, als die Nierenentzündung abnimmt, treten die

Erscheinungen der Blasenentzündung deutlicher hervor. In manchen Fällen kann man den Wechsel der Erscheinungen abwechselnd an beiden Nieren beobachten (ENGLISCH). Nicht selten wird diese Form von einer Harnverhaltung eingeleitet. Es spricht dafür das ähnliche Verhalten der Blasenentzündung bei Rheumatismus, sowohl des acuten als chronischen, wo bei ersterem ebenfalls eine Harnverhaltung die Einleitung bilden kann. Ob bei der eigentlichen Gicht die begleitenden Erscheinungen von Seite der Blase nicht blos auf der geänderten Beschaffenheit des Harns beruhen, müssen erst weitere Untersuchungen klarstellen. Bis jetzt wird von Vielen der ursächliche Zusammenhang noch geleugnet.

Die weitaus häufigsten Ursachen bilden die localen. Die Traumen wirken entweder von aussen nach innen oder von der Blasenhöhle aus. Zu ihnen gehören die Quetschungen, Wunden durch die verschiedenen verletzenden Werkzeuge oder durch Instrumente beim Steinschnitte, beim Katheterismus, bei der Steinzertrümmerung u. s. w. Quetschungen müssen immer einen gewissen Grad erreichen, um eine Blasenentzündung hervorzurufen; Wunden, z. B. beim Steinschnitte, verlaufen oft ohne jede Entzündung und scheint dabei die Infection durch Mikroorganismen in Betracht zu kommen. Nicht selten folgt Blasenentzündung dem Drucke des Kindskopfes während der Schwangerschaft und der Geburt, oder bei der Retroflexion der schwangeren Gebärmutter. Auch die abnorme Lage der Blase in Vorlagerungen kann diese Erkrankung hervorrufen. Aehnlich den Traumen verhalten sich die Fremdkörper und Blasensteine, wie bereits an anderer Stelle auseinandergesetzt wurde. Die Wirkung der Neubildungen beruht nicht allein auf der mechanischen Reizung der Blase, sondern liegt gewiss auch in der geänderten Gefässvertheilung, wie dies insbesondere für die Tuberculose angenommen werden muss. Mit dem Zerfalle steigert sich die Blasenentzündung. Kommt es aus was immer für einem Grunde (Krankheiten der Vorsteherdrüse, mangelhafte Contraction der Blase bei Erkrankungen des Rückenmarkes, der Gefässnerven, nach schweren Erkrankungen, bei Hindernissen in den vorderen Harnwegen u. s. w.) zur Harnverhaltung, so kann, selbst ohne erfolgte Einführung eines Instrumentes, durch die übermässige Ausdehnung der Blase und den Reiz des angesammelten Harnes in der folgenden Zeit eine Entzündung der Blase entstehen. Man erklärt diese Form durch Einwanderung von Mikroorganismen von der Niere her, aus der Blutbahn, aus der Harnröhre. Trotz sorgfältiger bakteriologischer Untersuchungen ist diese Frage noch weit entfernt von ihrer Lösung und muss den Veränderungen der Schleimhaut ein Einfluss eingeräumt werden, wenn sie nicht die alleinige Ursache abgiebt. Die schwersten Formen treten auf, wenn eine lange Zeit ausgedehnte Blase plötzlich entleert wurde. Zur gehörigen Entleerung der Blase gehört nicht nur die normale Beschaffenheit derselben, sondern auch die des Harnes. Wir sehen daher bei geringeren Veränderungen der Zusammensetzung des Harnes zuerst Störungen in der Harnentleerung auftreten und erst später die Veränderungen der Schleimhaut folgen. Es gehört dahin die Alkalescenz des Harnes, wie sie nicht selten nach Stauung, bei mangelhafter Ernährung oder Stuhlverhaltung vorkommt. Gewöhnlich sind es aber fremde Beimengungen, welche einen heftigeren Reiz auf die Blase ausüben und zur Entzündung führen. So wurde diese beobachtet beim Gebrauche der Kanthariden in der verschiedensten Anwendungsform, der Senfteige oder Pflaster, des Chinin, des Jodkali, der Opiate, besonders des Morphins, der Balsamica und der Diuretica. Dasselbe gilt, wenn die Beimengung von anderer Seite als der Niere her erfolgt, z. B. vom Darm, der Scheide, von Abscessen, von Gefässzerreissungen aus und beruht dann auf Zersetzung des Harnes in der Blase. Auch eine Vermehrung der normalen Bestandtheile des Harnes, z. B. der Harnsäure, noch mehr der Phosphate bedingt Blasen-

reizung. Inwieweit die die Verbrennung, die Erkältung, den Alkoholismus begleitenden Blasenentzündungen auf einer geänderten Beschaffenheit des Harnes beruhen, bedarf noch sorgfältiger Untersuchung; desgleichen jene Form, welche wir manchmal bei Arbeitern, welche mit ätzenden Flüssigkeiten zu thun haben, beobachten können, z. B. bei Erzeugung von gewissen österreichischen Obligationen.

Alles, was Congestion der Blase oder der Nachbarorgane erzeugt, kann, im letzteren Falle durch Fortpflanzung, Blasenentzündung erzeugen. Dahin gehören: Missbrauch im Geschlechtsgenusse, Masturbation, Entzündung der Harnröhre, der Scheide, des Zellgewebes in der Umgebung der Blase, des Bauchfelles, des Mastdarmes, Verengerungen der vorderen Harnwege. Als eine der häufigsten Ursachen muss die Blennorrhoe der Harnröhre speciell hervorgehoben werden.

Die Erscheinungen sind verschieden nach der Form als acute und chronische Blasenentzündung und beziehen sich auf Schmerz, Geschwulst, Harndrang, Harnentleerung, Allgemeinerscheinungen, Complicationen und Harnbeschaffenheit. Bei der acuten Blasenentzündung zeigt sich spontan Schmerz in der Gegend der Symphyse, in der unteren Bauchgegend, seltener im Mittelfleische und dem Mastdarme, welcher sich mit der Ausdehnung der Blase und bei Druck steigert. Sehr selten lässt sich die stark zusammengezogene Blase bei schlaffen Bauchdecken fühlen, ausser, wenn bereits eine Infiltration der Umgebung erfolgt ist. Der Harndrang tritt häufig ein, steigert sich immer mehr und wird in den schwersten Fällen anhaltend, ist äusserst schmerzhaft, und zwar umsomehr, je mehr der Blasenhals afficirt ist, so dass die Harnentleerung oft nach je 10—15 Minuten erfolgt. Diese ist meist schmerzhaft und am Ende von einem heftigen krampfartigen Gefühle begleitet. Die Menge des entleerten Harnes wird immer kleiner und gehen zuletzt jedesmal nur einige Tropfen ab. Je mehr die Muskelhaut der Blase ergriffen wird, umsomehr steigert sich auch der Harndrang. Nicht selten entleeren sich mit den letzten Harntropfen einige Tropfen Blut. Der Harn ist anfangs blos concentrirter, erhält später eine Beimengung von Schleim, dann von Eiter und Blut. Kommt es zur Bildung von Membranen, so werden dieselben in kleinen oder grossen Fetzen ausgestossen. In demselben Verhältnisse trübt sich der Harn, enthält Beimengungen von Epithelien und später von Detritus. Die Eiterzellen erscheinen anfangs hell, wenig granulirt, dann steigert sich die Trübung des Protoplasma, die Eiterkörperchen werden starrer, die Kerne sichtbarer, endlich erfolgt der Zerfall in eine granulirte Masse, welche sich dem schleimigen, fadenziehenden Harne beimengt und das missfärbige Aussehen desselben bedingt. Die gleichen Veränderungen erleiden die Blasenepithelien, deren Menge sich anfangs rasch steigert. Erfolgt der Zerfall der Blasenschleimhaut u. s. w., so mischen sich dem Harne gangränöse Fetzen bei. In der Regel ist die acute Blasenentzündung von Fieber begleitet, welches nach einigen Tagen sich vermindern kann, um beim Uebergreifen der Entzündung auf das subperitoneale Zellgewebe von Neuem anzufachen. Die anderen begleitenden Erscheinungen, als: Delirien, Coma, Convulsionen, Erbrechen, Abführen, Schluchzen beziehen sich mehr auf die begleitende Nierenaffection.

Wesentlich anders gestalten sich die Erscheinungen beim chronischen Katarrh. Oft tritt von Seite der Blase keine Erscheinung auf und als die einzige ist eine veränderte Beschaffenheit des Harnes vorhanden. Selbst in vorgeschrittenen Fällen kann der Schmerz noch fehlen; oder ist aber, so lange es nicht zu weitgehenden Zerstörungen der Schleimhaut kommt, geringe und äussert sich als ein Druck, ein Schwergefühl, ein Unbehagen in der Gegend der Symphyse, des Mittelfleisches oder der Blasengegend. Derselbe steigert sich mit der Zunahme des Processes, erscheint dann

stichweise mit Ausstrahlung in die Umgebung, besonders der Glans u. s. w.: nur selten wird er dauernd. Ebenso ist er geringer bei der Harnentleerung. Der Harndrang ist abhängig von der Reizung der Schleimhaut und der Muskelhaut. Anfangs nicht häufig, kann er sich bis zur Unerträglichkeit wie bei der acuten Form steigern. Die Harnentleerung erfolgt meist leicht: kann aber durch herabgesetzte Zusammenziehungsfähigkeit der Blase erschwert, ja sogar unmöglich werden und kann Harnverhaltung eintreten. Insbesondere sind die Fälle zu beachten, wo sich die Harnverhaltung allmälig entwickelt und immer noch ein Theil des Harnes entleert wird (Retentio incompleta), welcher Zustand ausser der allmäligen Füllung der Blase keine anderen Erscheinungen hervorrufen kann. Während durch lange Zeit hindurch die unvollständige Harnentleerung noch innerhalb gewisser Zeiträume erfolgt, werden diese immer kleiner und fliesst der Harn oft tropfweise ab. (Incontinenz durch Ueberfliessen). Die chronische Harnverhaltung kann umsomehr im Anfange täuschen, als sowohl die Zahl der Harnentleerungen, als auch die jedesmalige und 24stündige Menge einem normalen Verhalten gleichkommt. Es erscheint daher nothwendig, bei den geringsten Störungen der Harnentleerung den Füllungszustand der Blase zu berücksichtigen. Von den Allgemeinerscheinungen sind Fieberbewegungen selten, dagegen treten häufig Verdauungsstörungen ein. Der Harn wird in vermehrter Menge abgesondert, das specifische Gewicht ist in der Regel niedrig, selten vermehrt. Die Farbe, anfangs blassgelb, erhält später einen Stich in das Graue, womit gleichzeitig eine Trübung desselben eintritt. Dieselbe ist anfangs bedingt durch eine vermehrte Schleimabsonderung, dann durch die abgestossenen Blasenepithelien, denen sich immer mehr Eiterkörperchen beimengen. Die Blasenepithelien entsprechen anfangs den oberflächlichen, später aber den tieferen Schichten. Die Zellengebilde, zuerst normal, erhalten einen immer mehr körnig getrübten Inhalt und endlich zerfallen dieselben und geben zu dem staubförmigen Ansehen des Harnes Veranlassung. Lässt man den Harn stehen, so bildet sich ein weissliches Sediment, welches sich beim Aufschütteln wieder gleichmässig vertheilt. Die Reaction ist in der Regel noch sauer, selten neutral. Mit dem Fortschreiten des Processes zerfallen auch die tieferen Schichten der Schleimhaut und werden fremde Elemente beigemengt. Die Reaction wird dann alkalisch und im Sedimente finden sich Trippelphosphate. Kommt es zur Beimengung von Blut, so erhält der Harn eine bräunliche Farbe. Durch die Zunahme der Schleimabsonderung, des Zerfalles des Eiters wird das Sediment rotzig, fadenziehend, am Gefässe haftend. In den schwersten Fällen, meist mit Croup und Diphteritis der Schleimhaut, erhält der Harn ein honigartiges Ansehen, lässt sich als eine zähe, zusammenhängende Masse von einem Gefässe in ein anderes entleeren. In diesem Falle erscheinen die Zellenelemente nur vereinzelt und sind zu Detritus zerfallen. Dieser Zustand macht sich an dem Kranken auch durch den höchsten Grad des Marasmus bemerkbar. Da diese Grade meist nur bei lange bestehenden Hindernissen der Harnentleerung vorkommen, so finden sich gleichzeitig auch ähnliche Zerstörungen in den höher gelegenen Harnorganen.

Alle diese Processe sind entweder über die ganze Blase gleichmässig ausgebreitet oder nur auf einen Theil beschränkt, z. B. den Blasenhals, welch' letztere Form vermöge gewisser Eigenthümlichkeiten anhangsweise selbständig betrachtet werden soll.

Greift die Erkrankung mehr in die Tiefe, so kommt es zur Abscessbildung, zu Geschwüren, zum gangränösen Zerfall der Schleimhaut oder sogar zur Entzündung des Zellgewebes um die Blase (Pericystitis).

Der eitrige Zerfall der Schleimhaut erfolgt entweder an umschriebenen Stellen, und zwar einfach oder mehrfach oder diffus. Die Eiteransammlung

entspricht immer der Ausbreitung des Zellgewebes und wir finden daher Eiteransammlungen im submucösen, im intermusculären und retroperitonealen Zellgewebe. Die umschriebene Form entwickelt sich meist bei dem gewöhnlichen Blasenkatarrhe, während die diffuse nach Operationen an der Blase (Lithotripsis, Lithotomie, Extraction fremder Körper) eintritt und die einzelnen Schichten der Blasenwand als ebenso viele Säcke getrennt gefunden wurden. Zu unterscheiden von diesen Abscessen sind die Eiteransammlungen in den Schleimhautdivertikeln. Neben den oben angegebenen veranlassenden Ursachen wäre noch hinzuzufügen, dass Vereiterung des Zellgewebes bei Harnverhaltung, bei Liegenbleiben der Instrumente, bei Weibern im Puerperium beobachtet wurde. Diese Abscessbildung kann sich manchmal durch einen besonders localisirten Schmerz und deutliche Geschwulstbildung kennzeichnen; am sichersten wird aber die vorübergehende Entleerung einer verschiedenen Menge reinen Eiters daraufführen, besonders beim Katheterismus. Der Durchbruch der Abscesse erfolgt entweder in die Blase oder in das subperitoneale Zellgewebe, in welch letzterem Falle sich unter heftigen Fieberzufällen rasch eine Pericystitis, selbst Peritonitis entwickeln kann. Der Durchbruch charakterisirt sich durch das plötzliche Nachlassen der vorher bezeichneten localen Steigerung und der Erscheinungen der Blasenentzündung mit localen, durchfahrenden Schmerzen. Der Nachlass der Erscheinungen fällt mit der Entleerung einer grösseren Eitermenge im Harne zusammen. Bei den submucösen Abscessen erscheint die Schleimhaut auf verschiedene Entfernung von der Abscessöffnung unterminirt.

Die ulcerösen Zerstörungen entstehen am häufigsten durch directe Verletzungen mittelst Instrumenten oder durch Druck des Verweilkatheters; weniger häufig durch die spontanen, entzündlichen Vorgänge und nicht selten durch specifische Processe, als: Tuberkulose, Krebs u. dgl., in welchem Falle die Zerstörung der Blasenwand bis zum Durchbruche derselben fortschreiten kann. Bei der acuten Entzündung der Blase kommt es seltener zur Geschwürsbildung als bei der chronischen. Die Zerstörung beschränkt sich bald nur auf die oberflächlichen Schichten, bald ergreift sie die ganze Schleimhaut bis zur Muskelschicht oder selbst noch diese. Der Sitz ist meistens am Blasenhalse: doch können sich Geschwüre an allen Stellen der Blasenwand finden. Sind dieselben durch Verletzungen entstanden, so entspricht die Ausdehnung meist derselben: nur unter besonderen Verhältnissen kommt es zu einer grösseren Ausbreitung in der Umgebung. Die ausgebreitetsten Zerstörungen finden sich bei Blasensteinen und chronischen Processen. Die Ränder der Geschwüre sind meist scharf oder mit wuchernden Granulationen bedeckt, welche einzelne Höcker oder ausgedehnte, papilläre Wucherungen (Fungus) darstellen. Entsprechend den ergriffenen Schichten, wird auch die Tiefe des Geschwüres eine verschiedene sein. Die Umgebung kann sehr wenig verändert sein oder entzündliche Infiltration mit Ecchymosen zeigen; letzteres besonders nach Verletzungen mit Instrumenten. Jene ulcerösen Processe, welche durch Neubildungen bedingt sind, zeichnen sich durch Verwachsung mit der Umgebung aus. Selbe erreichen, insbesondere bei Tuberkulose, eine grosse Ausdehnung und zeichnen sich die Bildung zerfallener Massen aus, die bei Tuberkulose ein bräunliches Ansehen besitzen, bei anderen Neubildungen fetzig erscheinen. Die Erscheinungen der Blasenentzündung werden bei geringer Ausdehnung des Geschwüres nicht wesentlich geändert, wenn das Geschwür nicht am Blasenhalse sitzt. Höchstens wird sich bei der Instrumentaluntersuchung diese Stelle durch eine besondere Empfindlichkeit auszeichnen. Sitzt das Geschwür jedoch am Blasenhalse, dann sind es insbesondere die Störungen der Harnentleerung und vor Allem der unaufhörliche Harndrang mit den gegen die Eichel ausstrahlenden Schmerzen, welche die Diagnose unterstützen. Weniger verlässlich ist die

reichliche Beimengung von Eiter oder Blut im Harn, da beide Bestandtheile auch unter anderen Verhältnissen vorkommen können. Zu den schwersten Ausgängen der Entzündung gehört die brandige Zerstörung, welche sich blos auf die oberflächlichen oder auf alle Schichten der Schleimhaut erstrecken kann. Die Ausbreitung ist höchst verschieden, bald ist die Schleimhaut an einzelnen Stellen ergriffen, bald in ihrer ganzen Ausdehnung. Die Schleimhaut erscheint dunkelbraun, schiefergrau, wenig gewulstet. An der gangränösen Stelle ist dieselbe in eine weiche pulpöse Masse verwandelt, welche sich in Fetzen abheben lässt und eine unebene, zackige Geschwürfläche zurücklässt. Die Umgebung erscheint stärker injicirt und infiltrirt. An der Oberfläche finden sich zahlreiche Phosphatauflagerungen. Der Harn zeigt die unten angegebenen, weitgehendsten Veränderungen und kann die syrupartige Beschaffenheit als ein charakteristisches Zeichen einer Gangrän der Schleimhaut angesehen werden. Gleichzeitig werden dem Harn gangränöse Fetzen der Schleimhaut beigemengt. Den Veränderungen der Blase entspricht auch der Verfall der Kranken bei trockener Zunge, kalten, reichlichen Schweissen, Störungen des Bewusstseins, fahler Hautfarbe, kleinem, kaum zählbarem Puls bei niedriger, nicht selten subnormaler Temperatur. Der Harn ist höchst stinkend. Jede schwere Form der Blasenentzündung kann zu Gangrän führen; doch sehen wir dieselbe in der Regel nur bei herabgekommenen, insbesondere dyscrasischen Individuen auftreten. Nicht selten wird der tödtliche Ausgang durch Nierenabscesse mit ihren specifischen Schüttelfrösten herbeigeführt.

Das nur ausnahmsweise Vorkommen von Gasentwicklung in der Blase muss hier erwähnt werden, wobei jedoch das Auftreten von Gasen in der Blase bei Verbindung mit dem Darme weniger Bedeutung hat als die spontane Entwicklung. Die spontane Gasentwicklung wurde von Vielen geleugnet. Neuere Untersuchungen haben jedoch ihr Vorhandensein sicher dargethan (Guiard). Die Gasansammlung entsteht in diesem Falle nur bei den schwersten Formen der Blasenentzündung durch Zersetzung des Harnes. Die Anwesenheit des Gases in der Blase braucht sich nicht durch stärkere Vorwölbung der Blasengegend, durch Zunahme der Störungen in der Harnentleerung bemerkbar zu machen. Auch die Erscheinungen der Percussion sind nicht verlässlich, da sich die Abgrenzung der Blasengegend durch einen besonderen Schall nicht immer ermöglichen lassen wird. Nach den bis jetzt vorliegenden Beobachtungen geht als das sicherste Zeichen der Abgang von Gasen durch die Harnröhre beim Harnlassen hervor. Bei der Harnentleerung geht zuerst Harn allein ab, dann einzelne Gasblasen mit lautem Geräusche und zuletzt mit Gurren. Ebenso entleert sich beim Katheterismus Luft durch den Katheter. Der Luftabgang ist bei den einzelnen Harnentleerungen nicht immer in gleicher Weise. Die Umstände zu erforschen, unter denen sich Gase in der Blase spontan entwickeln, war die Aufgabe jedes Beobachters. Die Annahme, dass mit dem Alkalischwerden und der Ausscheidung der Trippelphosphate sich freie Gase entwickeln können, wurde bald fallen gelassen. Nach den übereinstimmenden Beobachtungen neuester Zeit scheint die Anwesenheit von Zucker im Harne zur spontanen Gasentwicklung zu disponiren (Guiard). Doch müssen weitere Untersuchungen darüber Aufklärung geben.

Die Ausbreitung der Entzündung auf das die Blase umgebende Zellgewebe (Pericystitis) kann durch die Fortpflanzung der Entzündung durch alle Schichten der Blasenwand, durch Perforation der Blasendivertikel, der Abscesse und Geschwüre zu Stande kommen. Im ersteren Falle ist die Entzündung meist eine diffuse und wird das ganze umgebende Zellgewebe in eine derbe Schwarte umgewandelt. Nur ausnahmsweise kommt es in solchen Fällen zur Eiterung. Liegt dagegen die Ursache in den letztgenannten

Zuständen, so tritt plötzlich eine Eiter- oder Jauchemenge in das subperitoneale Zellgewebe und führt rasch zum eitrigen Zerfalle desselben. Aber auch aus der Umgebung kann sich die Entzündung auf das subperitoneale Zellgewebe fortpflanzen, als: von der Vorsteherdrüse, den Samenblasen und selbst vom Mastdarme aus. Am häufigsten findet sich die Pericystitis an der vorderen Wand, dann am Grunde und am seltensten an der Seitenwand der Blase. Die Ausbreitung erfolgt in dem lockeren Zellgewebe sehr rasch, und zwar längs der vorderen Bauchwand bis zum Nabel, längs dem Samenleiter bis in die Darmbeingrube und von dort theils nach aufwärts bis zur Niere, theils nach auswärts durch den Leistencanal bis in den Hodensack, nach abwärts in der Umgebung der Vorsteherdrüse bis an das Mittelfleisch und vorderem Umfange des Afters. Durch eitrigen Zerfall entstehen ausgebreitete Abscesse, welche an den genannten Stellen durchbrechen können. Die Entwicklung der Pericystitis macht sich in der Regel durch einen Fieberanfall und dauernde Temperatursteigerung bemerkbar. Als zweites, wichtiges Symptom gilt die Geschwulstbildung in der Umgebung der Blase, welche sich in der Ausdehnung der Blase als eine Härte an der Unterbauchgegend mit leerem Schalle bemerkbar macht. Breitet sich die Entzündung weiter aus, so bilden sich die Entzündungsgeschwülste in der Darmbeingrube, dem Leistencanale, Hodensack und selbst am Mittelfleisch mit Röthung der überliegenden Schichten. Als nächst wichtige Erscheinung muss der Schmerz hervorgehoben werden, welcher genau der Ausbreitung der Entzündung folgt und sich meist scharf abgrenzen lässt. Da durch das Ergriffenwerden des pericystealen Zellgewebes die Contractionsfähigkeit der Blase geändert wird, so tritt häufig eine Steigerung der Harnbeschwerden auf, die äusserst qualvoll werden können. Plötzliches Auftreten oder Steigerung des Fiebers bei Blasenkatarrhen erfordert sorgfältige Untersuchung auch vom Mastdarme aus, und wenn sich Pericystitis ergiebt, die energischeste Anwendung der Kälte. Zu den schwersten Complicationen der Pericystitis gehört die Entzündung des Bauchfelles mit seinen charakteristischen Erscheinungen.

Neben der durch Fortleitung der Entzündung der Blasenentzündung entstandenen Entzündung des umgebenen Zellgewebes muss noch eine andere Form der Pericystitis unterschieden werden. Sie wird mit dem besonderen Namen der Phlegmone des Cavum Retzii (praeperitoneale) bezeichnet. Diesen Formen liegen neben den traumatischen Ursachen auch noch Typhus, Scarlatina und andere constitutionelle Erkrankungen zu Grunde. Diese Entzündung des perivesicalen Zellengewebes entsteht ohne jede früher bestandene Erkrankung der Blase und muss nach den vorliegenden Erfahrungen als durch Infection entstanden angesehen werden. Da nach den anatomischen Untersuchungen vom Nabel nach abwärts zwei Bindegewebsmembranen (Fascien) abgehen, und zwar die erste an der hinteren Fläche der Bauchmuskeln und Schambeinfuge bis zum Ligamentum pubo-prostaticum capsulare Retzii, die zweite längs den Ligamenta umbilico-vesicalia bis zum Scheitel der Blase, so entstehen 3 Abtheilungen: 1. zwischen geraden Bauchmuskeln und einer Fascie (Fascia transversa) als Cavum retro-musculare, 2. zwischen dieser Platte und der Vorderfläche der Blase als Cavum praevesicale und 3. zwischen der inneren Platte und hinteren Blasenwand einerseits. dem Bauchfelle andererseits als Cavum praeperitoneale. Alle 3 Abtheilungen können für sich erkranken. Zur Phlegmone des Cavum Retzii werden meist nur die beiden letzten Formen gerechnet. Das Hauptzeichen ist die Geschwulst, welche einer gefüllten Blase gleicht und mit den Erscheinungen einer Blasenentzündung und selbst Harnverhaltung verbunden ist. Wird jedoch die Blase entleert, so erfolgt nur eine geringe Abnahme der Geschwulst. Diese idiopathische Entzündung des Zellgewebes um die Blase zeigt im übrigen

dieselben Erscheinungen wie sie oben angegeben wurden. Bemerkt sei nur noch der hervortretende Verfall des Kranken mit choleraähnlichen einleitenden Erscheinungen, weshalb auch in verdächtigen Zeiten die Diagnose auf Cholera gestellt wurde. Meist lautet die Diagnose auf Harnverhaltung.

Die Diagnose der Blasenentzündung wird bei gehöriger Beachtung der localen Erscheinungen und des Harnes wohl selten einem Zweifel unterliegen. Bei der acuten Blasenentzündung wäre eine Verwechslung mit der acuten Nierenentzündung möglich. Doch wird die genaue Untersuchung des Harnes durch Anwesenheit der Nierenelemente und Cylinder bald genauen Aufschluss geben.

Die Prognose der Blasenentzündung hängt von dem Sitz, der Ausdehnung, der Heftigkeit, der Form der Entzündungsproducte, dem Alter und der Körperbeschaffenheit der Kranken, sowie von der Beschaffenheit der Blasenwände ab. Mit der Steigerung der angegebenen Verhältnisse wird dieselbe ungünstiger, da einerseits die schwersten Complicationen hinzutreten können oder die acute Form in die chronische Form übergeht. Bei dyscrasischen Individuen stellt sich die Prognose bezüglich der Dauer der Behandlung immer ungünstiger.

Bei der Behandlung der Blasenentzündung kommt es bei allen Arten zunächst auf Entfernung der Ursachen an, z. B. Entfernung fremder Körper u. A. Die weitere Behandlung ist jedoch verschieden, je nachdem wir es mit der acuten oder chronischen Form zu thun haben. Bei der acuten Blasenentzündung kommt vor Allem die strengste Antiphlogose in Anwendung, und zwar: als Kälte, Blutegel in der Unterbauchgegend und am Mittelfleische. Wenn auch von einigen die Anwendung der Kälte verboten wird, so hat eigene reichliche Erfahrung günstige Erfolge gegeben gegenüber den anderen Behandlungsmethoden. Insbesondere ist es die hämorrhagische Blasenentzündung beim Tripper. Beruhigende Getränke (Dct. sem. Lin. c. syrup. diacodii, Emulsio comp. c. aqua lauroc. u. s. w.); Narcotica als Salben, Pflaster, Suppositorien, Injectionen oder als Zusatz zu Getränken; besonders sind zu empfehlen: Opium und Belladonna. Regelung der Stuhlentleerung, ableitende Mittel (Calomel mit Opium); Regelung der Harnentleerung mit Vermeidung des Einführens von Instrumenten, so lange es nur möglich ist, indem durch das Einführen der Instrumente sehr leicht die schwersten Complicationen entstehen können. Sind die acuten Erscheinungen vorüber, so kommen die resorbirenden Mittel in Anwendung (feuchte Wärme, Bäder, Ung. cinereum, Ung. jodatum u. s. w.). Kommt es zur Abscessbildung, so soll der Eiter sobald als möglich entleert werden.

Für die Behandlung weitaus unangenehmer sind die chronischen Blasenentzündungen, theils wegen der gesetzten Veränderungen der Blasenwand, theils wegen der meist zu Grunde liegenden Dyskrasie. Wir sehen daher die verschiedensten Mittel in Anwendung gebracht. Antiphlogistische Mittel, sowie Narcotica werden wohl nur zur Zeit der acuten Verschlimmerungen in Anwendung kommen. Als ein wesentlich unterstützendes Moment muss die Regulirung der Stuhlentleerung vorausgeschickt werden, insbesondere bei den Erkrankungen ältlicher Individuen, ein Umstand, der leider nicht immer die gehörige Berücksichtigung findet. Hieran schliesst sich die weitere diätetische Behandlung. Bei dyskrasischen Individuen die Antidyskrasica, worunter besonders die Mittel gegen Tuberkulose hervorgehoben werden müssen. In allen Fällen wird man von der feuchten Wärme Gutes erwarten können. Es empfehlen sich feuchtwarme Ueberschläge um den Leib mit der gehörigen Vorsicht. Bei Leuten, welche an Kälte gewöhnt sind, wird die Form der erregenden Ueberschläge besser vertragen. Bezüglich der Bäder sind Vollbäder entschieden wirksamer als Sitzbäder und im Allgemeinen weniger gefährlich, da bei Anwendung der Bäder nicht immer die gehörige

Vorsicht angewandt wird. In gleicher Weise wirken auch alle Mineralbäder. Unter Umständen werden hydropathische Curen von gutem Erfolge sein, wobei jedoch das Allgemeinbefinden Beachtung verdient. Insbesondere ist das so häufig bei dieser Erkrankung vorkommende Kältegefühl am Rücken und den Gliedmassen zu berücksichtigen. Schwitzbäder und kalte Douchen empfehlen sich weniger.

In der Mehrzahl der Fälle wird sich neben dem früher Angegebenen eine innerliche Behandlung empfehlen und die locale Behandlung der Blase nur in den schwierigsten Fällen angezeigt sein. Die innerlichen Mittel, welche in Anwendung kamen, sind sehr zahlreich. Die Emollientia werden im Ganzen weniger in Anwendung gezogen; dagegen ist die Zahl der den Harn umstimmenden Mittel eine grosse. Sehr gepriesen wurden die Diuretica in der Form der Mineralwässer, und zwar alkalinische und Säuerlinge. Die Mineralwassercuren empfehlen sich jedoch nur, wenn die Harnentleerung nicht ausserordentlich erschwert und die Blasencontraction nicht stark vermindert ist. Im entgegengesetzten Falle kann sich Harnverhaltung oder übermässige Ausdehnung der Blase einstellen und den Zustand verschlimmern. Ferner sei noch erwähnt, dass kohlensäurehaltige Wässer nur Jenen zu empfehlen sind, welche hinlänglich Bewegung machen können. Von den anderen Diureticis empfehlen sich Bicarbonas, Citras, Tartarus Kali und Natrii in steter Berücksichtigung obiger Umstände. Besonders beliebt waren die Adstringentia: Tannin, Plumb. tannicum, Catechu, Gummikino; doch hat die Erfahrung gezeigt, dass sie bei Blasenerkrankungen weniger wirksam sind als bei denen der Harnleiter, des Nierenbeckens und der Niere, und eignen sie sich daher vorzüglich bei diesen Complicationen. Theilweise als Diuretica, theilweise als Adstringentia wirken die Balsamica, und zwar: Bals. Copaivae innerlich, Ol. terebinthini theils in Kapseln, theils als Inhalation, welch' letztere Form sich in der Praxis bewährt hat. Der einfachste Inhalationsapparat lässt sich in folgender Weise herstellen. Durch zwei Bohrlöcher eines, eine Flasche verschliessenden Korkes werden zwei Glasröhren gesteckt. Eine gerade, welche nahe bis zum Boden der Flasche reicht und eine zweite knieförmige, welche den Stöpsel um 3—4 Cm. überragt. Wird nun die Flasche etwas über die Mitte mit Wasser gefüllt, darauf das Ol. terebinthini oder ein ähnliches Präparat gegossen und am knieförmigen Rohre gesaugt. so athmet der Kranke immer mit dem Balsamicum geschwängerte Luft ein. Doch kann das Einathmen warmer Dämpfe, welche mit dem Balsamicum geschwängert sind. genügen. Wer im Besitze eines Inhalations-Apparates ist, kann ihn mit Vortheil anwenden. Aehnlich verhält sich das Athmen mit einer Aetherblase. Im Anschlusse an die innerliche Behandlung folgen die Antidyskrasica: Ol. jec. aselli, Ferrum, Chininum, Milchdiät u. s. w.

Die örtliche Behandlung besteht theils in der ableitenden Methode, theils in der Einwirkung auf die Blase selbst. Zu ersteren gehören: Reizende Einreibungen (Tart. stibiat., Ol. crotonis u. s. w.) in der Blasengegend; Vesicantia, das Cauterium actuale. das Haarseil u. s. w. Der damit erzielte Erfolg lässt sich bis jetzt nicht mit Sicherheit angeben.

Gelingt es nicht. auf diese Weise der Erkrankung Einhalt zu thun, so muss die örtliche Behandlung eintreten. Dieselbe besteht neben der schon angegebenen Entfernung der veranlassenden Schädlichkeit in Einspritzungen in die Blase. Die Wirkung derselben ist verschieden. Theils wirkt sie verändernd auf die Blasenschleimhaut (umstimmend), indem die Absonderung in Folge der Entfernung der reizenden Beimengungen des Harnes oder der Veränderung der schleimabsondernden Organe (Adstringentien) geändert wird, theils werden in Folge der mechanischen Einwirkung der Einspritzung jene Körper, welche sonst in der Blase zurückgehalten würden, mit der

Flüssigkeit nach aussen gespült, theils wird die zur Zusammenziehung angeregte Blase diese Theile selbst austreiben. Die Einspritzungen in die Blase sind zu vermeiden beim Bestehen heftiger, acuter Reizungen der Niere, indem durch das Einführen der Instrumente dieser Zustand gefährlich werden kann. Ebenso in jenen Fällen, wo die Blase nicht die geringste Ausdehnung erlaubt, ohne die heftigsten Schmerzen zu verursachen. In beiden Fällen muss man bemüht sein, diese Zustände auf die oben angegebene Weise zu verbessern. Die Anwendung der Instrumente bei der Blasenentzündung ist soviel als möglich einzuschränken. Angezeigt erscheint die Einspritzung in die Blase bei beträchtlicher Beimengung von Eiter im Harne und bei gangränösem Zerfalle der Schleimhaut. Bezüglich der Wahl der Instrumente gilt der Grundsatz, dass, je reizbarer die Blase ist, um so weichere Instrumente zu wählen sind; vorausgesetzt, dass nicht eine etwaige Harnverhaltung oder etwaige Veränderungen des Weges andere Anzeigen geben. Die Dauer der Einspritzung sei um so kürzer, je reizbarer die Blase ist. Es soll jedesmal nur so viel eingespritzt werden, bis der Kranke das Gefühl der Spannung in der Blase hat, nie bis Schmerz eintritt. Bezüglich der Einspritzungen in die Blase lassen sich allgemeine Regeln aufstellen. Die Quantität der eingespritzten Flüssigkeit betrage nie mehr als die Hälfte der Flüssigkeit, welche bei dem jedesmaligen, der Einspritzung vorhergehenden Katheterismus entleert wurde. Bei besonders reizbaren Individuen gehe man selbst unter diese Menge herab. Die Temperatur der einzuspritzenden Flüssigkeit entspreche der Körpertemperatur. Nur wenn Blut beigemengt ist, kann die Temperatur mit der Zunahme des Blutgehaltes vermindert werden, nur bei profusen Blutungen hat man Eiswasser empfohlen. Die Erfahrung hat aber ergeben, dass in solchen Fällen die Blutung häufig nur verstärkt wird, da durch dieselbe eine zu heftige Zusammenziehung der Blase angeregt wird. Es reicht Wasser von 6—10° Wärme zur Blutstillung hin. Ferner werde die Einspritzung um so langsamer gemacht, je stärker die Blasenmuskeln sich zusammenziehen. Allmälig wird die Menge der eingespritzten Flüssigkeit gesteigert werden können. Die Wiederholung hängt von der Menge der Beimengungen des Harnes und der Reizbarkeit der Blase ab, sowie von der Art jener Reaction, welche der jedesmaligen Einspritzung folgt. Die Einspritzung soll jedesmal solange fortgesetzt werden, bis die entleerte Flüssigkeit klar ausfliesst. Die Art der Injection ist ebenfalls verschieden. Gilt es blos, die Blase zu reinigen und ist diese sehr reizbar, so muss die Einspritzung ganz allmälig gemacht werden. Gilt es dagegen, die Blase zur Zusammenziehung zu reizen, so geschehe sie stossweise und mit Flüssigkeit von niedriger Temperatur. Um die Blase zu erweitern, wurden Einspritzungen mit immer grösseren Flüssigkeitsmengen empfohlen, was sich aber in der Praxis nicht immer bewährt hat, ja sogar eine heftige Steigerung der Beschwerden zur Folge gehabt hat. Es muss daher die Steigerung der Menge höchst vorsichtig vorgenommen werden. Unter Umständen erscheint ein continuirliches Ausspülen angezeigt und werden dafür die Katheter à double courant und verschiedene andere Katheter empfohlen, welche gleichsam aus zweien zusammengesetzt erscheinen. Will man damit jedoch alle Punkte der Blase erreichen, so muss der Katheter nach allen Richtungen bewegt werden, da mit dem doppelläufigen Instrumente immer nur ein kleiner Theil der Höhle bespült wird, sobald das Wasser allsogleich abfliessen kann. Da es gleichzeitig gilt, die Blasenschleimhaut umzustimmen, so wurden die verschiedensten Mittel empfohlen. Unter allen Umständen ist es gut, die Blase entweder mit reinem Wasser allein oder mit einem ganz geringen Zusatze von einem Antisepticum zu reinigen und dann erst die medicamentöse Einspritzung in stärkerer Concentration in Anwendung zu bringen. Als einfache Mittel empfehlen sich: Plumbum acet. bas. 1—3%, Sulf. Zinci

1—2%, Borax 4—10%, Alaun, Tannin u. s. w. In den schwersten Fällen der Blasenentzündung empfehlen sich stärkere Lösungen von Carbolsäure 5%, von Chlorzink 5—10% und Höllenstein 4—50%, Sublimat. 1 : 1000. Salicylsäure 4%. Ferner fange man mit geringeren Concentrationen an, um zu steigen, da sich die Reizbarkeit der Blase gegen diese Mittel nicht im Vorhinein bestimmen lässt. Bei stark alkalischem Harne hat man auch Einspritzungen von Essigsäure (1 : 500) empfohlen, wobei auf eine manchmal für den Kranken lästige Gasentwicklung aufmerksam gemacht werden muss. Jodpräparate als Resorbentia haben keine sicheren Erfolge gegeben und sind vielmehr als Salben zu empfehlen. Einspritzungen von 5% Jodoformglycerin dürfen nur bei steter Untersuchung des Harnes vorgenommen werden, da sehr leicht Nierenreizung eintritt. Wenn von mancher Seite Einwendungen gegen die Blasenspülungen erhoben werden, so beruht dieses nur auf Mangel von Erfahrung, denn bei hochgradigen Processen lässt sich auf keine andere Weise die Blasenoberfläche reinigen, das concentrirte Mittel nur in geringer Menge eingespritzt werden können und sich rasch mit dem Belage der Schleimhaut verbinden; daher für die weitere Umgebung unwirksam werden. Die gute Wirkung vorsichtig gemachter Einspritzungen in die Blase lässt sich nicht leugnen. Ist der Schleimgehalt des Harnes sehr gross, so kann sich derselbe vor die Fenster des Katheters legen. In solchem Falle muss man die Einspritzung stossweise machen, den Blaseninhalt mit der Spritze herausziehen oder die Reinigung der Blase in der Weise vornehmen, wie dies später für die Entfernung der Steintrümmer bei der Litholapaxie mit dem Exhaustor angegeben werden wird. Hat die Blasenentzündung hochgradige Formen angenommen, ist Zerfall der Schleimhaut eingetreten, der Harndrang ein dauernder, dann sind wir nicht in der Lage, in der angegebenen Weise die vollständige Reinigung der Blase in der früheren Weise vorzunehmen. Es empfiehlt sich für solche Fälle der Verweilkatheter mit bestem Erfolge, da das Einführen in kurzen Zeiträumen wegfällt, die Blase jede 1 oder 2 Stunden gereinigt werden kann. Für die schwersten Fälle, welche im Allgemeinen einem Abscesse gleichen und wo der Verweilkatheter nicht vertragen wird, erscheint die Anlegung einer Blasenfistel durch den Blasenstich oder sogar der hohe Blasenschnitt mit Annähen der Schleimhauträuder an die Haut angezeigt.

Ist jedoch das Einführen der Instrumente sehr schwer oder der Harndrang so häufig, dass ein Katheter alle 10—15 Minuten eingeführt werden sollte, ein Verweilkatheter aber, obwohl es in solchen Fällen angezeigt ist und sich auch nützlich erweist, nicht gut vertragen wird, hat man die Blasenpunction, und zwar über der Schambeinfuge, vorgeschlagen und auch ausgeführt. Da die Möglichkeit, weichere Körper in der Blase liegen lassen zu können, gegeben ist, so werden die Punctionsinstrumente leichter vertragen. Die bis jetzt mitgetheilten Versuche sprechen nicht sehr zu Gunsten dieses Verfahrens. Um den Weg des ausfliessenden Harnes abzukürzen, hat Thompson den Medianschnitt vom Mittelfleische aus in dem häutigen Theile trotz aller seiner Nachtheile vorgeschlagen. Ausnahmsweise entschloss man sich zum hohen Blasenschnitte. Dieses Verfahren eignet sich besonders, wenn Complication mit fremden Körpern oder Neubildung zu vermuthen ist. Sowohl der Medianschnitt als auch der hohe Blasenschnitt haben insoferne gute Erfolge gehabt, als die schweren Erscheinungen sich rasch minderten. In Anbetracht jedoch, dass diese schweren Fälle bei Tuberkulose und Neubildungen vorkommen, sind vollständige Heilungen selten. Da wir genöthigt sind, die Blasenschleimhaut durch Aetzmittel, Auslöffeln, Ausspülen u. s. w. direct anzugehen, so wird jetzt der hohe Blasenschnitt wegen grösserer Zugänglichkeit meist vorgezogen, wofür auch eigene Erfahrungen sprechen.

Schon im vorhergehenden Theile wurde hervorgehoben, dass die Erscheinungen um so heftiger sind, je mehr der Blasenhals ergriffen ist. Doch findet sich eine Gruppe von Erscheinungen, welche auf eine Reizung des Blasenhalses zu beziehen sind, ohne dass denselben immer ein entzündlicher Process zu Grunde liegt. Diese Gruppe wurde unter den gemeinsamen Namen der Cystalgie, Neuralgia vesicae, Irritable Bladder zusammengefasst und verdient eine kurze gesonderte Besprechung. Die Reizungszustände des Blasenhalses, insbesondere des Blasenschliessmuskels, sind idiopathische ohne Erkrankung, symptomatische bei Erkrankung ferner Organe und solche, welche mit eine Erkrankung der Blase verbunden sind. Diesem entsprechend, ergeben sich als ursächliche Verhältnisse: Verdauungsstörungen, ungewohnte Nahrung, mangelhafte Leibesübung, schlechte Luft, Erkältung, Krankheiten der Nachbarorgane, des Mastdarmes, der Gebärmutter, Scheide, der Blase, der Vorsteherdrüse, der Harnröhre, der Niere, Steinkrankheit und neuralgische Affectionen anderer Nerven, sowie Blutüberfüllung der Nachbarorgane: geschlechtliche Ausschweifungen, Erkrankungen des Centralnervensystems, sowie die früher angegebenen destructiven Processe der Blase, wenn es insbesondere zur Zerstörung der Blasenschleimhaut gekommen ist und der Schliessmuskel bloss liegt. Die Haupterscheinungen bestehen in der Störung der Harnentleerung. Der Harndrang ist ein sehr häufiger und äusserst schmerzhafter. Die Harnentleerung geht langsam vor sich, ist schmerzhaft und am Ende des Harnlassens treten heftige zusammenziehende Schmerzen auf, welche verschieden lange Zeit andauern. In der Zwischenzeit besteht ein unangenehmes, oft unbestimmtes Gefühl im Mittelfleische oder der Schambeingegend; zeitweilig durch einzelne intensive Stiche unterbrochen. Alles, was einen stärkeren Blutandrang zu den Organen des Beckens oder Nervenreizungen erzeugt, wirkt verschlimmernd auf den Zustand. Der Harn erscheint dabei meist vollkommen normal. Die Untersuchung der Harn- und Geschlechtsorgane ergiebt in der Regel nichts Abnormes und nur beim Einführen eines Instrumentes zeigt sich eine grössere Reizbarkeit des Blasenhalses und wird das Instrument oft festgehalten. In ähnlichen Fällen erscheint es angezeigt, die Nachbarorgane zu untersuchen, insbesondere Mastdarm und Gebärmutter und wird man sehr häufig Erkrankungen daselbst finden. Die Dauer dieser Erkrankung ist in der Regel eine längere und daher für den Kranken eine unangenehme. In dem Verlauf treten unregelmässige, scheinbar nicht begründete Schwankungen ein, die sich bei genauerer Untersuchung auf das Verhalten der oben angegebenen ursächlichen Verhältnisse beziehen lassen.

Bei der Unbestimmtheit der Symptome ist daher auch die Behandlung eine in ihren Regeln nicht immer genau vorgezeichnete. Vor Allem gilt es, die ursächlichen Verhältnisse festzustellen, denn mit der Behandlung der Erkrankungen der Nachbarorgane gelingt es nicht selten, auch die neuralgischen Erscheinungen am Blasenhalse zu heben. So lange man noch nicht die Abhängigkeit von den Nachbarorganen kannte, bestand die Behandlung vorzüglich in der Anwendung der Narcotica und des Chinin. Erweist sich die Erkrankung als eine idiopathische, so können unsere Eingriffe nur gegen die Affection des Blasenhalses gerichtet sein, da Bäder, Ueberschläge, Klystiere an sich selten eine vollständige Heilung hervorbringen. Dasselbe gilt von den ableitenden Mitteln: Senfteige, Vesicantien, Aetzungen in der Unterbauchgegend. In neuerer Zeit wurden subcutane Einspritzungen von Nitras argenti in diese Gegend (Leeton, Guyon) empfohlen (25 : 100 je 5 Tropfen eingespritzt). Trotz der dabei manchmal entstehenden kleinen Abscesse wird diese Methode doch gelobt. Wie bei anderen Neuralgien, wurde auch hier der constante Strom mit wechselndem Erfolge versucht. Die Hauptbehandlung war nach dem zweifelhaften Erfolge der früheren

Mittel gegen den Sitz der Erkrankung am Blasenhalse gerichtet. Einspritzungen von kaltem Wasser wurden von den Wenigsten vertragen: dagegen hat sich die Kühlsonde gut bewährt. Der Verweilkatheter zieht meist schädliche Folgen in der Blase nach sich, obwohl er durch die dauernde Erweiterung gegen die Zusammenziehungen des Schliessmuskels der Blase wirksam wäre und so den Uebergang zur forcirten Dilatation des Blasenhalses bildet. Dieselbe besteht in der forcirten Ausdehnung durch zangenförmige Instrumente: Polypenzange, die verschiedensten Steinzertrümmerungsinstrumente, welche, verschieden weit geöffnet, in diesem Zustande herausgezogen werden. Will man nicht Zerreissungen am Blasenhalse hervorbringen, so muss dieses Verfahren mit der grössten Vorsicht angewandt werden. Als umstimmend wirken die Einträufelungen von Nitras argenti (2—5,0%) durch katheterförmige Instrumente in die Gegend des Blasenhalses (GUYON). Da man in gewissen Fällen annahm, dass die Ursache in einer stärkeren Entwicklung der Valvula colli vesicae bestehe, so hat man die Niederdrückung derselben durch starre, gerade Verweilkatheter versucht; aber mit ungünstigem Erfolge, weil diese Instrumente wegen zu starkem Drucke nicht vertragen werden. Zu den eingreifendsten Verfahren gehören die Einschnitte am Blasenhalse (SCHUH, DOLBEAU) an sich oder die verschiedenen Formen des Steinschnittes und Harnröhrenschnittes, um gleichzeitig Fisteln anzulegen. Zu gleichem Zwecke wurde auch der hohe Blasenstich versucht.

Hieran reihen sich, theilweise durch die vorausbeschriebenen Erkrankungen der Blase bedingt, die Veränderungen der Blasenwand und ihrer Innervation. Erstere Zustände können ebenfalls angeboren vorkommen. In diesem Falle wird man sich genau Rechenschaft geben müssen, ob nicht in der Frucht gewisse Verhältnisse bestanden haben, welche die consecutiven Veränderungen der Blasenwand veranlassten (ENGLISCH). Schon die Anlage der Blase ist gleich den übrigen Harn- und Geschlechtsorganen eine verschiedene, d. h. in dem einen Falle erscheint die Muskelschichte stärker, im anderen schwächer. Wirken nun schon Störungen in der Frucht ein, wie solche mehrfach erwiesen sind, so ist es leicht begreiflich, dass eine schwächere Blase etwaigen Hindernissen nur geringen Widerstand leisten kann und daher noch mehr geschwächt wird. Umgekehrt kann sich eine kräftige Blase unter ähnlichen Verhältnissen verdicken (ENGLISCH).

Die Atrophie der Blase hat ihren Grund vorzüglich in der Veränderung der Muskelhaut. Obwohl dieselbe in ihrer ursprünglichen Anlage begründet sein kann, so ist sie doch zumeist Folge übermässiger Ausdehnung der Blase bei Harnverhaltung oder erschwertem Harnlassen: durch Entzündung mit Entartung der Muskelfasern, sei es in der Muskelhaut selbst oder durch Fortpflanzung von anderen Organen; endlich durch fettige Degeneration selbst. Die Erscheinungen der Atrophie hängen zumeist von dem Ergriffensein des Blasenschliessmuskels ab. Ist dieser normal, so entwickelt sich eine übermässige Ausdehnung der Blase. Aehnliches erfolgt beim Vorhandensein eines Hindernisses in den unterhalb liegenden Harnwegen. Ist dagegen der Blasenschliessmuskel ebenfalls atrophisch, so entsteht Incontinenz des Harnes. Die Verdünnung der Blasenwand kann so weit gehen, dass die gefüllte Blase als eine bläuliche Cyste erscheint, indem mit der Muskelhaut auch die übrigen Schichten dünner werden.

Die entgegengesetzten Verhältnisse zeigt die Hypertrophie der Blase. Dieselbe hat ihren Grund vorzüglich in einer Verdickung der Muskelfasern; aber auch die übrigen Schichten können in Folge der Wucherung des Bindegewebes an Dicke zunehmen. Zu den grössten Seltenheiten gehört die angeborene Hypertrophie, welche ausser allem Zweifel steht. Meist ist sie jedoch bedingt durch Hemmnisse in der Harnentleerung, welche vor dem Blasenhalse liegen. Dass bei Hindernissen in der Harnröhre mehr die äusseren

Schichten, bei solchen in der Vorsteherdrüse mehr die inneren Schichten hypertrophiren (JEAN), ist noch nicht erwiesen. Die Blasenwand erscheint dicker, starrer, die Gegend des Trigonum ist breiter, das Ligamentum interuretericum ist stärker vorspringend. Die Innenfläche der Blase erscheint mit einem Netze von Balken überzogen, welche zwischen sich zahlreiche Grübchen oder Taschen enthalten. Die Entwicklung dieser Trabekeln ist am stärksten am Blasengrunde, am schwächsten an der vorderen Wand. In Folge der gleichzeitigen stärkeren Entwicklung des Ligamentum interuretericum bildet sich am Blasengrunde eine verschieden tiefe Tasche. Die nächste Folge ist eine verminderte Ausdehnbarkeit der Blase und daher häufiger Harndrang und eine energischere Zusammenziehung der Muskelhaut mit stärkerem und oft schmerzhaftem Drange. Der ursächliche Zusammenhang, warum sich z. B. bei Harnröhrenverengerungen Atrophie, bei Vergrösserung der Vorsteherdrüse Hypertrophie einstellt, ist noch nicht für alle Fälle erklärt. Während die Behandlung der Atrophie mit der der Parese der Blase zusammenfällt, besteht die Behandlung der Hypertrophie vorzüglich in der Verminderung des Reizes zur Zusammenziehung durch laue Bäder, Umschläge, Narcotica und der Aufsaugung gesetzter Entzündungsproducte durch Resorbentia und Bäder.

Die Divertikel der Blase zerfallen in angeborene und erworbene, welch' letztere mit der Trabekelbildung bei Hypertrophie zusammenfallen. Die angeborenen Divertikel finden sich constant vor den Einmündungen der Harnleiter und an der Einpflanzungsstelle des Ligamentum vesico-umbilicale medium. Dadurch, dass die Längsmuskelschicht an der Seitenwand der Blase fast vollständig fehlt, wird dieser Theil einseitig oder doppelseitig ausgebaucht und entsteht die Kartenherzform der Blase. Ziehen sich die Längsfasern fester zusammen, so kann die Blase aus zwei seitlichen Abtheilungen zu bestehen scheinen (Vesica bipartita). Die Ausweitung am Scheitel der Blase gehört mehr dem Ueberreste des Urachus an und wird dieser Theil durch die schleifenförmigen Fasern der Längsmuskelschicht manchmal gegen die übrige Höhle der Blase abgeschlossen, so dass Steine in derselben verborgen sein können. Während die angeborenen Divertikel, jetzt mit den Namen Blasentaschen bezeichnet, aus allen Schichten bestehen, kommen die erworbenen dadurch zu Stande, dass die Schleimhaut zwischen den Trabekeln ausgebaucht wird und die Divertikel der Muskelhaut entbehren (Hernia membranae mucosae). Die Form der Divertikel ist sehr verschieden, jener, welche man mit dem Namen Blasenzellen bezeichnet, zumeist kugelig, durch das Stück der Schleimhaut, welches die Muskelhaut durchsetzt, gleichsam an einem Stiele befestigt. Die Kugelform kann bei geringer Nachgiebigkeit des subperitonealen Zellgewebes und des Bauchfelles in eine mehr abgeplattete Form übergehen. Die Blasentaschen sind immer breiter gestielt und zeigen die verschiedensten Formen. Ebenso verschieden ist die Zahl. Blasentaschen sind in der Regel einfach, selten doppelt, Blasenzellen mehrfach und sitzen der Blase traubenartig auf. Nicht mindere Verschiedenheiten zeigt die Grösse und Dicke der Wand. Letztere wird oft derart verdünnt, dass die Blasenzellen wie dünne Blasen erscheinen. Das Vorkommen ist theilweise durch die Entwicklung der Blasenmuskeln bedingt und wir sehen dieselben daher am reichlichsten, grössten am Blasengrunde, weniger häufig sind Divertikel am Scheitel in der Form der Blasenzellen, während Blasentaschen vorzüglich vor den Harnleitern vorkommen. Diese können oft so gross werden, dass sie für die eigentliche Blase gehalten wurden. Eine dritte Form der Blasentaschen ist die Ausstülpung des Blasengrundes hinter dem Ligamentum interuretericum. Zumeist als seichte Grube erscheinend und flach, kann sie jedoch in entwickeltster Form eine kugelige Vorwölbung oberhalb der Vorsteherdrüse bilden, die nur durch eine enge Oeffnung mit dem Blaseninnern zusammenhängt (1 Cm. in einer eigenen Beobachtung).

Als häufigste Ursache müssen alle Bedingungen angesehen werden, welche eine Erschwerung des Harnlassens zur Folge haben. Dass eigentliche Divertikel durch Ulcerationen oder durch Erweiterung der Drüsen, wenn sich Harnsand in denselben ansammelt, entstehen, ist nicht wahrscheinlich.

Die Erscheinungen, welche die Blasenzellen hervorrufen, sind selten so hervortretend, dass aus ihnen allein die Diagnose gemacht werden kann. Weder die Untersuchung vom Bauche oder vom Mastdarm aus wird uns immer sicheren Aufschluss geben. Der bei Druck auf eine umschriebene Stelle eintretende Schmerz deutet zwar auf einen entzündlichen Vorgang an einer Stelle, nicht sicher auf eine Blasenzelle. Bei Blasentaschen wird sich manchmal bei sehr dünnen Bauchdecken, bei genauer Berücksichtigung der Lage, die Diagnose aus der Geschwulst stellen lassen, welche sich als Verbreiterung (einseitig oder doppelseitig) der Blase sowohl vom Bauche als auch vom Mastdarme aus sehen und in gleicher Weise auch den leeren Percussionsschall breiter erscheinen lässt. Die bimanuelle Untersuchung wird das Bild noch klarer machen, desgleichen eine Füllung der Blase. Von besonderem Werthe soll der Katheterismus sein. Entleert sich nämlich zuerst klarer oder doch wenig veränderter Harn und zuletzt eine Menge Harn mit oder ohne Eiter, oder Eiter allein, besonders stinkender, so kann man auf Blasenausstülpungen schliessen, wenn dieses auf Druck auf eine bestimmte Stelle erfolgt, wobei aber immer an eine stärkere Ansammlung von Sediment im Blasengrunde gedacht werden muss. Gleichzeitig wird die unter günstigen Umständen gefühlte Geschwulst verschwinden. Auffallender sind diese Erscheinungen bei Blasentaschen und ist die durch Druck auf selbe entleerte Harnmenge oft so gross, als die durch die Zusammenziehung der Blase zuerst entleerte Menge, da in Folge der mangelhaften Umhüllung durch Muskelfasern die Zusammenziehung der Taschen eine unvollständige ist. Ausser diesen Erscheinungen sind es die hochgradigen Entzündungsprocesse, welche zur Beobachtung kommen. Dass vermöge der Dünnheit der Wände entzündliche Processe in den Blasenzellen sich leicht auf die Umgebung fortpflanzen, erklärt das häufige Auftreten von Pericystitis bei Blasenzellen. Eine eigentliche Behandlung der Blasenzellen giebt es nicht und gilt es vorzüglich, die Stauung des Eiters oder des Harnsedimentes hintanzuhalten und die übrigen Erscheinungen des Blasenkatarrhes zu beseitigen.

Die functionellen Erkrankungen der Muskelschicht der Blase zerfallen in übermässige Entwicklung und Zusammenziehung und das Gegentheil. Die erstere Art der Erkrankung wurde bereits mit der Hypertrophie der Muskelhaut und der Cystalgie erwähnt und deren Behandlung daselbst besprochen. Von besonderem Einflusse sind dagegen die Schwächezustände der Blase: Parese und Paralyse. Dieselben finden sich häufiger bei älteren Männern und entstehen durch übermässige Ausdehnung der Blase in Folge der mannigfachsten Hindernisse, wenn die Blasenmuskeln nicht fähig waren, sich dem jeweiligen Hindernisse anzupassen, wozu wesentlich allgemeine Körperschwäche, mangelhafte Ernährung beitragen. Nicht minderen Einfluss nehmen Traumen der Blase und andere Erkrankungen der Blasenwand, welche Ernährungsstörungen der Muskelhaut bedingen. Seltener kommen Blasenlähmungen bei Allgemeinerkrankungen, z. B. Typhus, vor. Die häufigste Ursache bilden die Erkrankungen des Centralnervensystems und seiner Hüllen. Dabei müssen wir zwei Formen unterscheiden: die Lähmung des Detrusor und die des Sphincter vesicae. Im ersteren Falle wird sich der Harn in der Blase ansammeln, dieselbe ausdehnen, bis endlich die Elasticitätsspannung des Detrusor und der bindegewebigen Elemente der Blase die Zusammenziehung des Blasenschliessmuskels überwindet und der Harn in kleinen Mengen und in Zwischenräumen oder continuirlich in Tropfen entleert

wird. Ist dagegen der Schliessmuskel gelähmt, so reicht die geringste Zusammenziehung des Detrusor hin, um den Harn auszutreiben. Der Harn fliesst leicht in kurzen Zwischenräumen oder continuirlich, aber bei wenig oder gar nicht gefüllter Blase ab. In ersterem Falle wird sich daher eine Geschwulst in der Blasengegend finden, die allmälig bis zu einem gewissen Grade zunimmt und ihre Grösse nach der jedesmaligen Entleerung nur schwer bemerkbar ändert. Im zweiten Falle fehlt jede Geschwulst. Ist noch zeitweilige spontane Harnentleerung vorhanden, so tritt der Harndrang häufig auf, der Harn fliesst nicht sogleich ab, der Strahl ist schwach, von geringer Entfernung oder der Harn fällt tropfenweise senkrecht herab. Sehr häufig findet sich Nachträufeln. Dabei ist die Empfindung des ausströmenden Harnes vermindert oder überhaupt gar nicht wahrnehmbar (Enuresis). Die Menge des Harnes, welche trotz Füllung der Blase entleert wird, kann einer normalen entsprechen. Die Harnbeschaffenheit ist von der bestehenden Cysto-Pyelonephritis abhängig. Die Folge der Stauung zeigt sich durch Erweiterung der höher gelegenen Organe und deren Erscheinungen. Allgemeinstörungen werden sich bei längerer Dauer bemerkbar machen und bei unwillkürlichem Abgange die Unannehmlichkeiten der Durchnässung der Kleider und des Körpers hervortreten. Der Harn zeigt die verschiedensten Veränderungen wie bei Cystitis.

Dieses Bild der chronischen Harnverhaltung findet sich in einem besonderen Verhalten der Vorsteherdrüse als specifische Erkrankung vor. Ist die Vorsteherdrüse sehr klein angelegt oder fehlt sie gänzlich, so muss sich der Schliessmuskel fester zusammenziehen, um eine Füllung der Blase zu ermöglichen. Dadurch springt derselbe als Contractor deutlich vor und bildet mit der Blasenschleimhaut eine bis $1^1/_2$ Cm. hohe Falte, vorzüglich am hinteren Umfange der Harnröhrenöffnung. Dadurch wird ein Hinderniss der Harnentleerung gefolgt, welches bei gleichzeitiger Schwäche der Blasenmusculatur zur Erweiterung der Blase und um so leichter der höheren Harnorgane (Harnleiter, Nierenbecken) und zum Nierenschwunde führt. Diese chronische Harnverhaltung tritt frühzeitig auf (10.—20. Lebensjahr) und gehen die Kranken rasch zu Grunde, weshalb diese Form nach eigenen Erfahrungen gefährlicher angesehen werden muss, als die Veränderungen bei Vergrösserung der Vorsteherdrüse. Die Diagnose ist gegenüber den anderen Formen der Blasenschwäche nicht immer leicht. Die Untersuchung mit dem Katheter gibt deutlich am Blasenhalse ein Hinderniss, welches nur durch Zurückziehen des Katheters und rasches Senken überwunden werden kann. Ueber dem Katheter fühlt sich dann der Schliessmuskel als ein breites Band an. Die anderen Formen der Blasenschwäche mit Harnstauung lassen sich leicht aus den früheren Erscheinungen und aus der gefüllten Blase erkennen. Leider wird die Untersuchung der Blase bei Harnstörungen zu häufig unterlassen.

Der Verlauf ist in der Regel ein chronischer und hängen die weiteren Erscheinungen von der Entzündung der Schleimhaut, der höher gelegenen Organe und der Pericystitis ab.

Die Prognose ist in den meisten Fällen ungünstig, da sich früher oder später doch die secundären Veränderungen der Harnorgane, vorzüglich der Niere, einstellen.

Die Behandlung besteht zunächst in der Entfernung der ursächlichen Verhältnisse, wobei die üble Gewohnheit mancher Leute, den Harn lange zurückzuhalten, nicht ausser Acht zu lassen ist. Die Regulirung der Harnentleerung durch Beseitigung der Hindernisse u. s. w. gilt als oberster Grundsatz, sowie die Beseitigung der Erkrankungen des Centralnervensystems. Hieran schliesst sich die Kräftigung der Blase durch äussere und innere Mittel ohne Instrumente. Dieselbe besteht in Hebung des Ernährungs-

zustandes; örtlich kalte Waschungen, Begiessungen, kalte Bäder, Douchen auf den Bauch und das Mittelfleisch (den individuellen Verhältnissen angepasst), Einreibungen von reizenden Salben, Vesicantien mit Aufstreuen von Strychnin. Innerlich Nux vomica. Kalte Irrigationen können auch in den Mastdarm mit Erfolg gemacht werden, insbesondere bei Lähmung des Schliessmuskels. Inwieweit Massage von Einfluss ist, lässt sich noch nicht genau angeben; doch lässt sich theoretisch Manches erwarten. Die Instrumentalhilfe hat theilweise den Zweck, die Harnentleerung und die Harnabsonderung zu regeln und ihre Folgen zu beseitigen, theils die Blase zur Zusammenziehung anzuregen. Vor Allem wurde bei Lähmung des Detrusor der Katheterismus in entsprechenden Zwischenräumen empfohlen. Der erste Katheterismus werde immer mit besonderer Vorsicht vorgenommen, die Blase nur allmälig entleert und dann je nach 12—8—6 Stunden wiederholt. Als das beste Verfahren hat sich nach eigenen Erfahrungen ergeben: Je länger die Harnverhaltung besteht, um so langsamer wird die Blase dadurch entleert, dass man z. B. 400 Ccm. entleert, aber sogleich wieder 200 Ccm. einer antiseptischen Flüssigkeit (4% Borsäurelösung) einspritzt und dieses in den oben angegebenen Zeiträumen wiederholt. Dadurch kann sich die Blase allmälig zusammenziehen und werden die schwereren Zufälle: Blasenblutung, acute Cystopyelonephritis, welche häufig nach 3—4 Tagen zum Tode führen, am besten vermieden. Sobald die geringsten entzündlichen Erscheinungen eintreten, ist die strengste Antiphlogose angezeigt. Das Liegenlassen des Katheters darf nur auf diejenigen Fälle beschränkt bleiben, bei denen das Einführen der Instrumente sehr schwierig ist. In allen anderen Fällen erscheint es eher schädlich und erfolgen bald heftige Reizerscheinungen von Seite der Blase und Niere. Manchmal genügt es, den Katheter blos bis zum Blasenhalse zu führen, dann einen leichten Druck auf die Blase auszuüben oder das Instrument allein liegen zu lassen, um Harnentleerung zu erzielen. Die directe, absichtliche Reizung der Blase erfolgt durch die eingeführten Instrumente, indem man sie an der Blasenwand hin- und herbewegt oder durch Irrigation in die Blase durch dieselben. Letztere besteht entweder nur in kaltem Wasser von abnehmender Temperatur, oder in Balsamica und den verschiedenen Adstringentia, wie bei Cystitis. Ist die übermässige Ausdehnung der Blase durch Krampf in den Schliessmuskel bedingt, so erscheinen Narcotica angezeigt. Als ein anderes Erregungsmittel muss die Elektricität angesehen werden. Die Pole werden entweder äusserlich (Symphyse und Kreuzbein) oder der eine äusserlich, der andere durch katheterförmige, gehörig isolirte Instrumente in die Blase geleitet. Die Elektricität, mit Vorsicht angewandt, hat in vielen Fällen gute Dienste geleistet. Gelingt es nicht, die Zusammenziehung der Blase wieder herzustellen, so treten die verschiedenen Harnrecipienten in Anwendung.

Im Anschlusse an die Lähmung der Blase sei hinzugefügt, dass von den Störungen der Blasenwand und Blasennerven ausgehend. später allgemeine Schwäche und Störungen im Centralnervensystem folgen sollen. Die Ursache soll theils in einer Reflexparalyse, theils in nervöser Schwäche des Individuums, theils in einer Neuritis ascendens bestehen. Derzeit finden sich aber noch eben so viele Gegner dieser Theorie als Anhänger, obwohl die Möglichkeit der Weiterverbreitung nicht ausgeschlossen ist. Die Feststellung der Thatsachen ist darum so schwer, da es unmöglich ist, so viele Kranke so lange Zeit in Beobachtung zu behalten und die Angaben der Kranken unverlässlich sind.

Auch Erkrankungen der Gefässe wurden an der Blase beobachtet und beziehen sich auf die Venen in der Form der Erweiterung (Varices). Alle jene Erkrankungen, welche den Rücklauf des Blutes in den Venen hemmen können, erzeugen Venenausdehnungen. Dahin gehören: Hypertrophie

der Blasenmuskeln. Erschlaffung der Schleimhaut. habituelle Stauung in den Venen des Unterleibes. vorzüglich in der Vena hypogastrica, sowie in lange bestehenden Erkrankungen. z. B. Typhus. Am schärfsten tritt diese Stauung am Blasenhalse hervor. Aeussere Einflüsse. welche erschlaffend auf den ganzen Organismus wirken. können Varices hervorbringen. So wird behauptet. dass bei Leuten. welche lange auf den Antillen gelebt haben. Venenerweiterungen (eigene Beobachtung) häufig vorkommen. Die Untersuchung ergiebt in der Umgebung des Blasenhalses zahlreiche grössere und kleinere Venen. welche ein zierliches Netz bilden. in dessen Zügen nicht selten Blutgerinnungen vorhanden sind. Gewöhnlich bleiben diese Zustände unbeachtet. bis Blutungen oder durch seröse Infiltration Harnverhaltung eintritt, da der manchmal vorhandene Harnzwang auf andere Dinge bezogen wird. Die Blutungen erfolgen bei Vergrösserung der Vorsteherdrüse oft in fast regelmässigen Zwischenräumen und kündigen sich häufig durch eine gewisse Erregbarkeit des Individuums an. Bestimmte Anhaltspunkte für die Diagnose zu geben. ist nicht möglich, und bei Ausdehnung der Beckenvenen kann man bei Stauungen am Blasenhalse darauf geführt werden. Zur Sicherstellung muss in allen Fällen die Cystoskopie herangezogen werden, wenn auch sie nicht immer den Nachweis erbringt. Eine besondere Behandlung giebt es nicht und ist diese nur symptomatisch.

Die Tuberkulose der Blase kommt theils primär, theils secundär vor. Ersteres seltener, letzteres häufiger, und zwar von der Niere absteigend oder von der Vorsteherdrüse und den Samenblasen auf die Harnblase übergreifend. Der Sitz ist vorzüglich in der Gegend des Trigonum Lieutaudii und den Einmündungen der Harnleiter und der Harnröhre. Erst im fortgeschrittenen Stadium wird die ganze Schleimhaut ergriffen. Die Form. unter welcher dieselbe auftritt, ist die an anderen Orten als transparente Knötchen (selten), kleine Pusteln mit Ergriffensein der Follikel und Infiltration der Umgebung, als grauer Knoten oder graue Infiltration. als Geschwür von verschiedener Ausdehnung und Tiefe, bis zur Durchbohrung der Wand. Ist der Process vorgerückt, so finden sich alle Stadien in derselben Blase. Ergriffensein der einmündenden Canäle gehört zu den gewöhnlichen Vorkommnissen und ist sie meist auch mit Tuberkulose anderer Organe verbunden.

Die Erscheinungen, unter denen sich die Tuberkulose der Blase entwickeln kann, sind oft lange Zeit so unbedeutend, dass selbst eine Vermuthung nicht Platz greift. Als erstes Zeichen wird von allen Beobachtern die Hämaturie angegeben, ohne dass andere Zeichen vorhanden sind. Als besonders wichtig wird es angesehen, wenn die Blutung ohne jede Veranlassung erfolgt. Ihre Heftigkeit ist sehr verschieden. Gleichzeitig mit ihr oder bald darauf zeigen sich die Erscheinungen des Blasenkatarrhes, selten wird mit letzterem der ganze Process eingeleitet. Der Harndrang wird häufig, das Harnlassen erschwert mit Spasmus colli vesicae, selbst bis zur Harnverhaltung. Die Harnentleerung wird schmerzhaft, besonders die der letzten Tropfen, und strahlen die Schmerzen nach den bekannten Richtungen hin aus. Nur selten zeigt sich die Druckempfindlichkeit in der Unterbauchgegend oder gar eine Geschwulst, wenn die ganze Wand infiltrirt ist. In Folge der Zerstörung der Gewebe des Blasenhalses kann Incontinentia urinae auftreten. In gleichem Schritte mit diesen Erscheinungen erfolgt auch die Veränderung des Harnes, von der leichten Cystitis bis zu den schwersten ulcerösen Processen mit jauchiger Beschaffenheit des Harnes und Beimengung bräunlicher Massen, welche dem Harne ein fast specifisches Ansehen geben. Sehr bald stellen sich die Erscheinungen der Hektik ein.

Mit der Ausbreitung des Processes in der Blase erfolgt bei primärer Affection die Fortpflanzung auf die Nachbarorgane, zuerst in der Continuität

der Schleimhaut, später über alle Schichten, bis zur Fistelbildung mit benachbarten Organen. Bei secundärer Erkrankung der Blase schreiten die primären Herde weiter fort und compliciren das Bild der Blasenaffection sehr. Zu diesen Complicationen gehören insbesondere fungöse Wucherungen der Schleimhaut, welche ihr zwar nicht allein eigen sind und auch bei anderen Formen der Entzündung der Blasenschleimhaut vorkommen, z. B. bei Lithiasis, aber doch am häufigsten bei Tuberkulose beobachtet werden. Dieselben finden sich am häufigsten in der Gegend der Spitze des Trigonum Lieutaudii, seltener an dessen Basis oder am Blasenscheitel, sind theils gestielt, pilzförmig oder sitzen mit breiter Basis auf. Nicht selten sind sie mit Kalkablagerungen bedeckt. Erscheinungen, welche sich allein auf sie beziehen, giebt es ausser häufigeren und leichteren Blutungen nicht. Manchmal gelingt es, durch Einführen der Instrumente die weichen Massen zu constatiren.

Der Verlauf der Blasentuberkulose ist in der Regel ein chronischer, die Erscheinungen steigern sich immer mehr, das Aussehen der Kranken wird immer schlechter, Fieberbewegungen stellen sich ein, Flocken und Krümel treten im Harne auf. Als besonders wichtig muss der leichte Zerfall der Schleimhaut der Harnblase nach Einführen der Instrumente hervorgehoben werden. Nicht selten reagirt die Blase mit croupöser oder diphteritischer Entzündung und baldigem Tode des Kranken. Von der Blase aus breitet sich die Tuberkulose nach oben gegen die Niere, nach unten über die Harnröhre aus. Im ersteren Falle wird der Harnleiter in einen soliden, mit Tuberkelmasse infiltrirten Canal umgewandelt, ebenso das Nierenbecken; im zweiten Falle folgt Tuberkulose der Harnröhre mit Weiterverbreitung auf die Samenleiter und die Hoden mit ihren charakteristischen Erscheinungen. Der Tod erfolgt entweder an allgemeiner Tuberkulose oder unter Entwicklung von Nierenabscessen.

Die Diagnose wird durch Berücksichtigung der erblichen Momente in erster Reihe, der vorhandenen Tuberkulose in anderen Organen und durch die Andauer der Erscheinungen in sich steigerndem Grade, ohne dass ein anderes mechanisches Hinderniss gefunden werden kann, gesichert. Nach den jetzigen Erfahrungen wird der Nachweis der Tuberkelbacillen nothwendig sein. Leider haben zahlreiche Untersuchungen ergeben, dass trotz sicherer Diagnose der Blasentuberkulose die Bacillen im Harne nicht gefunden wurden. Dieselben treten erst mit dem Zerfalle und der Entleerung der Knoten gegen die Blase hin auf und dann meist sehr zahlreich. Die sonst häufig als bezeichnend angenommene, krümelige Beschaffenheit des Harnes findet sich auch bei croupösen Auflagerungen der Schleimhaut. Die wesentlichsten Erkrankungen, welche man bei der Differentialdiagnosis zu berücksichtigen hat, sind: Neuralgia colli vesicae, Stricturen im tieferen Theile der Harnröhre, Hämaturie, Calculosis, Fungus und Carcinom.

Die Prognose ist im Allgemeinen ungünstig, doch giebt es Fälle, wo Kranke mit tuberkulösen Affectionen der Blase jahrelang lebten, bis ein acuter Zwischenfall das tödtliche Ende herbeiführte. Meist ist es diphterischer Zerfall der Schleimhaut.

Die Behandlung ist eine allgemeine und örtliche. Die allgemeine Behandlung bezieht sich auf die Kräftigung der Gesundheit durch Landaufenthalt, Aufenthalt in südlichen Klimaten, Molken- und Milchcuren, Leberthran u. s. w. Bei der örtlichen Behandlung muss vor Allem festgehalten werden, dass das Einführen der Instrumente soviel als möglich vermieden werde, da die tuberkulös entartete Schleimhaut bei unvorsichtiger Anwendung derselben mit diphteritischem Zerfalle der Schleimhaut, selbst totaler Gangrän des Gliedes antworten kann. Die Behandlung ist daher eine symptomatische und beschränkt sich zunächst auf die bei dem Blasenkatarrh

angegebenen Mittel neben Narcoticis. Nur bei jauchigem Zerfalle oder Harnstauung ist das Einführen der Instrumente angezeigt und wähle man dazu die weichsten und von einer Dicke, durch welche die Harnröhre nicht ausgedehnt und die Blasenschleimhaut nicht verletzt wird.

Die Neubildungen der Blase zerfallen in Cysten und feste. Die cystenartigen Gebilde erscheinen in zweierlei Formen, als Folliculärcysten und eigentliche Cysten. Erstere sind meist sehr zahlreich in der Umgebung des Blasenhalses in Mohnkorn- bis Linsengrösse gelagert, gehen aus der Erweiterung der Lymphfollikel hervor und sind meist Begleiter des Blasenkatarrhes und bei Frauen der Neubildungen der Gebärmutter. Die durch sie bedingten Erscheinungen sind keine pathognomonischen und entsprechen jenen Erkrankungen, deren Begleiter die Cysten sind. Die grossen Cysten finden sich ebenfalls am Blasenhalse und bieten die Erscheinungen der übrigen Neubildungen dar, weshalb auf sie nicht mehr näher eingegangen werden soll. Sie sitzen entweder an dem hinteren Umfange des Blasenhalses, diesen nur mässig, ähnlich einem kleinen mittleren Lappen, überragend oder sind gestielt. In der Regel sind sie einkämmerig, seltener durch vollständige oder unvollständige Scheidewände in Unterabtheilungen gebracht. Ihre Ausgangspunkte scheinen Erweiterungen der Drüsenläppchen zu sein.

Die eigentlichen festen Neubildungen zerfallen nach THOMPSON in

A. Schleimpolypen.

B. Homöoplastische: *a)* Papilloma: 1. P. fimbricatum, 2. Fibropapilloma; *b)* Uebergangsformen.

C. Heteroplastische Neubildungen: *a)* Epithelioma, *b)* Sarcoma (noch zweifelhaft), *c)* Scirrhus, *d)* Carcinoma medullare, *e)* Dermoid.

Eine andere Eintheilung gab ALBARRAN:

I. Geschwülste, entstanden aus dem Epithelium: 1. Gruppe der fötalen Schleimhaut (Papilloma); 2. Gruppe der Schleimhaut Erwachsener: *a)* Typus gewöhnlicher Auskleidung (Papilloma), *b)* Typus der Auskleidung von klaren Zellen (Papilloma), *c)* Drüsentypus (Cystis, Adenome); 3. atypische Gruppe. Epithelioma: *a)* lappige oder tubulöse Form, *b)* Cylindroma, *c)* Carcinoma, *d)* netzförmige (Rétuculé), *e)* Myoepitheliome;

II. entstanden aus dem Bindegewebe: 1. embryonale Form: *a)* Sarcoma, *b)* Myxoma, *c)* Fibromyxoma; 2. aus entwickelten (Fibroma); 3. als Adnex, Angioma;

III. aus dem Muskelgewebe: 1. embryonales (?); 2. entwickeltes: Myxoma der Erwachsenen.

IV. Heteroplastische Geschwülste: 1. Dermoidcysten, 2. Hornhautepitheliome (cornée), 3. Enchondrome, 4. Rhabdomyome.

V. Anhang: Hydatidencysten.

Die Schleimpolypen bestehen aus Wucherungen einzelner Theile der Schleimhaut. Die homöoplastischen Neubildungen setzen sich aus den normalen Bestandtheilen der Blase zusammen, denen in den Uebergangsformen (*Bb*) nur einzelne fremde Bestandtheile beigemengt werden, während die heteroplastischen nur aus solchen bestehen, eingebettet in ein bindegewebiges Netz.

Die ursächlichen Momente sind bis jetzt noch ebensowenig bekannt wie bei denen anderer Orte. Sie kommen zumeist im Alter von 50 bis 70 Jahren vor; bei Weibern, die im Ganzen aber doch seltener befallen werden, etwas früher. Die Erblichkeit ist noch zweifelhaft (FERRÉ). Weitere Untersuchungen müssen darüber Aufschluss geben. Insbesondere gilt dieses von der infectiösen Natur der Carcinome, wovon bis jetzt keine positiven Beobachtungen vorliegen.

Als das wichtigste Zeichen gilt die Blutung. Dieselbe erscheint plötzlich, oft ohne auffallende Veranlassung, vergeht ebenso, um klarem Harne

Platz zu machen. Dieselbe besteht oft nur in einzelnen Tropfen oder ist profus und andauernd, erscheint in verschieden langen Pausen wieder. Am häufigsten wird sie durch Anstrengungen, durch das Einführen der Instrumente oder durch sehr heftige Zusammenziehungen der Blase am Ende der Harnentleerung hervorgerufen und steht in keinem Verhältnisse zur Geringfügigkeit der Ursachen. Das Blut ist entweder unvermischt oder enthält Beimengungen aus der Blase. Nur selten fehlt die Blutung bei Neubildungen vollständig. Sie giebt keinen Unterschied für gut- und bösartige Neubildungen ab, wenn auch von Einzelnen angenommen wird, dass bei Papillomen die Blutung dem Schmerze vorausgeht, während sie umgekehrt bei den bösartigen den Schmerzen und Harnstörungen folgen soll.

Als das sicherste Zeichen muss der Abgang von Stückchen der Neubildung angesehen werden, daher grössere oder kleinere Gewebsfetzen im Harne einer genauen Untersuchung unterzogen werden sollen. Leider fehlt dieses Zeichen sehr oft ganz oder tritt ein, wenn die anderen Zeichen schon auf eine Neubildung hinweisen. Das Vorhandensein solcher Stückchen liefert den sichersten Anhaltspunkt für die Form der Neubildung.

Weniger verlässlich als die Blutung ist der Schmerz. Derselbe tritt oft erst spät ein, ist theils durch die Hemmung der Harnentleerung, theils durch die begleitende Blasenentzündung bedingt, ist bei bösartigen Neubildungen heftiger und widersteht selbst den Narcoticis. Derselbe bleibt auf den Blasenhals beschränkt oder strahlt in den schon bezeichneten Richtungen aus. Der Sitz des constanten Schmerzes kann uns auf den Sitz der Neubildung leiten. Von besonderer Bedeutung ist der Kreuzschmerz bei bösartigen Neubildungen.

Die Störungen der Harnentleerung beziehen sich auf das Hemmniss, welches die Neubildung bei ihrem Sitze am Blasenhalse hervorbringt oder auf Reizung der Blasenschleimhaut. Der Harndrang ist sehr häufig, äusserst quälend und selbst in den Zwischenpausen sind die Kranken nicht immer schmerzfrei. Der Strahl ist dünner, in seiner Kraft abgeschwächt u. s. w. Doch haben die Störungen an sich nichts Specifisches.

Die Hauptaufgabe der Chirurgen war der Nachweis des Vorhandenseins einer Geschwulst. Dieselbe sitzt meist am Blasengrunde oder doch in der Nähe des Blasenhalses, selten an einer anderen Stelle, und zwar mit dünnem oder breitem Stiele auf, selten erscheint sie durch Infiltration der ganzen Wand gebildet. Nur selten sind wir im Stande, die Geschwulst von der vorderen Bauchwand aus zu fühlen; besser gelingt dieses durch die Untersuchung mit beiden Händen vom Bauche und dem Mastdarme her, indem bei eingelagerten Neubildungen an der Stelle derselben die Fortpflanzung des Druckes eine deutliche ist. Bei sehr schlaffen Bauchwänden lässt sich selbst die Geschwulst deutlich fühlen und deren Oberfläche und Consistenz ermitteln. Ist ein Katheter in die Blase eingeführt worden, so kann sie nach Entleerung einer kleinen Harnmenge deutlich hervortreten, wenn man denselben nach verschiedenen Richtungen zu bewegen sucht. An der Seite der Neubildung ist die Lichtung der Blase vermindert, die Wand erscheint je nach der Consistenz der Geschwulst elastisch, derb oder hart mit ebener oder höckeriger Oberfläche. Vom Mastdarme aus fühlt man den Blasengrund in verschiedener Ausdehnung härter, unnachgiebiger, selten nach hinten ausgebaucht, während die Umgebung der Härte normal erscheint. Es lässt sich die Geschwulst oft umgrenzen. Die Härte des Blasengrundes hängt von der Grösse, Härte und dem Stiele der Geschwulst ab, und wird man sich vor Verwechslung mit andersartigen Infiltrationen der Blasenwand zu hüten haben. Genauere Anhaltspunkte erhalten wir durch die Untersuchung mit dem Katheter. Wegen der leicht eintretenden Blutung wird diese daher so zart und kurz als möglich vorgenommen werden

müssen. Eine weitere Gefahr der Untersuchung mit Instrumenten liegt ferner darin, dass oft erst durch diese heftigere Zufälle hervorgerufen werden, die dann andauern. Und dazu kommt noch, dass man sich bei dieser Untersuchung oft genug täuscht. Dieselbe geschieht in der bei den Blasensteinen üblichen Weise und giebt das Angehaltenwerden des Instrumentes Aufschluss über den Sitz, die Berührung über die Consistenz, das Hinübergleiten über die Ausdehnung der Geschwulst. Wesentliche Vortheile werden von Einigen dem NITZE-LEITER'schen Endoskop nachgerühmt, während sie von Anderen geleugnet werden. In der neueren Zeit gewann die endoskopische Untersuchung immer mehr an Werth und liefert bei der Vervollkommnung der Instrumente ohne Zweifel wichtige Anhaltspunkte, weswegen dieselbe nie unterlassen werden sollte. Die Vermittlung der Empfindung durch ein Instrument schützt aber nicht vor Täuschung. Man suchte daher die Blase dem untersuchenden Finger zugänglich zu machen, weil man glaubte, dass diese Untersuchung allein Sicherheit giebt. Während THOMPSON die Untersuchung durch einen Schnitt in dem häutigen Theile der Harnröhre vornimmt, schwärmt GUYON für den hohen Blasenschnitt. Die Gegensätze sind derzeit noch ziemlich schroff; doch haben beide Methoden Anhänger in ihrer Heimat und in der Fremde gewonnen. Der hohe Blasenschnitt ist zwar gefährlicher, ermöglicht aber auch zugleich, die Neubildung mit dem Gesichtssinne prüfen zu können, was grosse Vortheile bietet. Es werden diese Methoden gleichzeitig als Vorbereitung für die Operation ausgeführt und werden dort beschrieben werden. Die Eröffnung des häutigen Theiles ist zwar weniger gefährlich, gewährt aber auch geringere Zugänglichkeit.

Der Verlauf der Neubildungen ist ein chronischer. Oft verursachen dieselben so geringe Erscheinungen, dass diese auf andere Erkrankungen bezogen und die Neubildungen erst in der Leiche gefunden werden. In anderen Fällen treten heftige Erscheinungen erst später ein, schreiten aber dann rasch fort und führen den tödtlichen Ausgang durch Erkrankungen der Blase und Nieren oder durch Marasmus herbei. Letzteres bei den Bösartigen der gewöhnliche Ausgang. Die Erscheinungen erreichen oft rasch einen so hohen Grad, dass die Kranken Tag und Nacht geplagt sind und selbst Narcotica ohne Erfolg bleiben. Die gutartigen Neubildungen verursachen oft ausser der Blutung keine Nebenerscheinungen. Die schwersten Complicationen treten ein, wenn die Neubildungen auf Nachbarorgane übergreifen und Fisteln mit dem Darme, der Scheide entstehen oder der Durchbruch in die Bauchfellhöhle erfolgt.

Die Prognose ist für die Schleimpolypen, Papillome günstig, für die in der Reihe folgenden aber ungünstig.

Die Behandlung ist entweder nur eine symptomatische oder radicale. Erstere beschränkt sich zumeist auf die Stillung der Blutung und Beseitigung der Entzündungserscheinungen in der schon angegebenen Weise. Letztere hat die Entfernung der Neubildung zur Aufgabe. Die früher zeitweilig in Anwendung gebrachten Methoden: Abbinden, Zerstören durch Zerquetschen mittelst Zangen, Lithotriptoren u. s. w., durch die Kauterisation sind jetzt wegen ihrer Unsicherheit ganz verlassen und wird die Entfernung jetzt in der Weise gemacht, dass man sich Zugang zu den Geschwülsten schafft und diese unter Leitung des Fingers allein oder gleichzeitig des Gesichtssinnes entfernt. Als Gegenanzeigen gelten: Zu grosse Ausdehnung der Neubildung, Infiltration der Wand und Verwachsung der Nachbarorgane, oder wenn der Erfolg in keinem Verhältnisse zu den Gefahren der Operation steht. Diese Gegenanzeigen können durch die Möglichkeit, den Kranken durch eine theilweise Entfernung Erleichterung zu verschaffen, eingeschränkt werden und bildet diese Möglichkeit die Anzeige für die palliative Behandlung. Mit der Vervollkommnung der Methoden haben die Gegenanzeigen weitere Ein-

schränkungen erfahren, so dass heute eine Ausbreitung über die ganze Blase keine Gegenanzeige bildet, da sich der Arzt zur Exstirpation der Blase entschliessen kann.

Die Sectio hypogastrica wird vorzüglich von den Franzosen geübt und in der bei den Blasensteinen anzugebenden Weise ausgeführt. Sie ermöglicht, die Blasenwand zu übersehen, lässt sich mit dem antiseptischen Verbande vereinigen, gewährt mehr Raum für alle Instrumente und gestattet bei Excision der Blasenwand behufs totaler Entfernung der Neubildung die Naht. Sitzt die Neubildung an der vorderen Wand, was sehr selten vorkommt, so kann dieselbe in den Schnitt kommen und zu heftiger Blutung Veranlassung geben. Das weitere Verfahren besteht in der Entfernung der Neubildung durch Umschneiden und Abtragen; in dem Abtragen mit scharfen und löffelförmigen Zangen; in dem Auslöffeln; in dem Entfernen der ganzen Blasenschleimhaut; seltener in der Aetzung der ganzen Geschwulst, während die Aetzung der Stielstelle immer empfohlen wird. Der hohe Blasenschnitt wird entweder in der gewöhnlichen Weise (s. Blasensteine) gemacht oder Hilfsschnitte: querer Schnitt über den Schambeinen, Abtrennen der geraden Bauchmuskeln, Spaltung der Schambeinfuge, Resection derselben, in Anwendung kommen. Auch die Blasenwand wurde quer durchschnitten. Desgleichen zeigt auch die Nachbehandlung grosse Verschiedenheit als vollständige Blasennaht mit oder ohne Bauchnaht; andererseits die Drainage, das jetzt am häufigsten geübte Verfahren (Guyon).

Die Eröffnung des häutigen Theiles der Harnröhre bietet zwar den kürzesten Weg bei mageren Individuen; dagegen grosse Schwierigkeiten bei fetten. Es ist nicht möglich zu bestimmen, was und wie viel man gefasst hat, wie viel noch zurückbleibt. Thompson führt die Operation in folgender Weise aus. Der Schnitt wird in der Mittellinie vor dem After in der Länge von 3 Cm. geführt, gegen den häutigen Theil der Harnröhre vorgedrungen, diese in der Länge von $1^1/_2$—2 Cm. eröffnet, mit dem Finger die Oeffnung erweitert und in die Blase gedrungen. Hierauf folgt die genaue Untersuchung der Blase in ihrer ganzen zugänglichen Ausdehnung, ohne jedoch von der Bauchwand her einen Druck auszuüben, um nicht künstliche Falten zu erzeugen. Entfernung der Neubildung, Einlegen eines Katheters, der ein wenig in die Blase ragt und 5—6 Tage liegen bleibt. Die Eröffnung der Harnröhre wird durch ein kurzes Itinerarium erleichtert. Die Entfernung der Neubildung geschieht durch Auskratzen mit den Fingern, durch eigens angegebene zangenförmige Instrumente (gerade, krumme), den Schablöffel. Die Erfolge erscheinen auf den ersten Blick günstig, bei genauerer Prüfung stellt das Resultat sich weniger günstig und müssen erst weitere Beobachtungen den wahren Werth beider Verfahren feststellen.

Oft genügt der Perinealschnitt nicht und muss, durch Noth gedrungen, der hohe Blasenschnitt noch hinzugefügt werden. In anderen Fällen werden beide Schnitte von vornherein in den Operationsplan gezogen, was eine unnöthige Complication giebt, da der hohe Blasenschnitt für die schwersten Fälle genügen wird. Zur Sicherung der Heilung kann bei beiden Verfahren der restirende Theil der Geschwulst noch geätzt werden.

Zu den schwierigsten Verfahren gehört die Entfernung eines Theiles der Blasenwand mit der Neubildung. Abgesehen von der Unsicherheit der Grenzen der Neubildung ist die Entfernung eines Theiles der Blasenwand mit Gefahren für die Nachbarorgane verbunden.

In erfreulicher Weise nimmt die Entfernung der Neubildungen der Blase durch Operationen zu und gilt es jetzt besonders, die Diagnose der einzelnen Arten der Neubildungen frühzeitig festzustellen.

Literatur: Wegen der Reichhaltigkeit derselben muss auf Virchow's Jahresberichte oder Schmidt's Jahrbücher, sowie auf die Deutsche Chirurgie, Artikel Blase, verwiesen werden.

wird. Ist dagegen der Schliessmuskel gelähmt, so reicht die geringste Zusammenziehung des Detrusor hin, um den Harn auszutreiben. Der Harn fliesst leicht in kurzen Zwischenräumen oder continuirlich, aber bei wenig oder gar nicht gefüllter Blase ab. In ersterem Falle wird sich daher eine Geschwulst in der Blasengegend finden, die allmälig bis zu einem gewissen Grade zunimmt und ihre Grösse nach der jedesmaligen Entleerung nur schwer bemerkbar ändert. Im zweiten Falle fehlt jede Geschwulst. Ist noch zeitweilige spontane Harnentleerung vorhanden, so tritt der Harndrang häufig auf, der Harn fliesst nicht sogleich ab, der Strahl ist schwach, von geringer Entfernung oder der Harn fällt tropfenweise senkrecht herab. Sehr häufig findet sich Nachträufeln. Dabei ist die Empfindung des ausströmenden Harnes vermindert oder überhaupt gar nicht wahrnehmbar (Enuresis). Die Menge des Harnes, welche trotz Füllung der Blase entleert wird, kann einer normalen entsprechen. Die Harnbeschaffenheit ist von der bestehenden Cysto-Pyelonephritis abhängig. Die Folge der Stauung zeigt sich durch Erweiterung der höher gelegenen Organe und deren Erscheinungen. Allgemeinstörungen werden sich bei längerer Dauer bemerkbar machen und bei unwillkürlichem Abgange die Unannehmlichkeiten der Durchnässung der Kleider und des Körpers hervortreten. Der Harn zeigt die verschiedensten Veränderungen wie bei Cystitis.

Dieses Bild der chronischen Harnverhaltung findet sich in einem besonderen Verhalten der Vorsteherdrüse als specifische Erkrankung vor. Ist die Vorsteherdrüse sehr klein angelegt oder fehlt sie gänzlich, so muss sich der Schliessmuskel fester zusammenziehen, um eine Füllung der Blase zu ermöglichen. Dadurch springt derselbe als Contractor deutlich vor und bildet mit der Blasenschleimhaut eine bis $1^1/_2$ Cm. hohe Falte, vorzüglich am hinteren Umfange der Harnröhrenöffnung. Dadurch wird ein Hinderniss der Harnentleerung gefolgt, welches bei gleichzeitiger Schwäche der Blasenmusculatur zur Erweiterung der Blase und um so leichter der höheren Harnorgane (Harnleiter, Nierenbecken) und zum Nierenschwunde führt. Diese chronische Harnverhaltung tritt frühzeitig auf (10.—20. Lebensjahr) und gehen die Kranken rasch zu Grunde, weshalb diese Form nach eigenen Erfahrungen gefährlicher angesehen werden muss, als die Veränderungen bei Vergrösserung der Vorsteherdrüse. Die Diagnose ist gegenüber den anderen Formen der Blasenschwäche nicht immer leicht. Die Untersuchung mit dem Katheter gibt deutlich am Blasenhalse ein Hinderniss, welches nur durch Zurückziehen des Katheters und rasches Senken überwunden werden kann. Ueber dem Katheter fühlt sich dann der Schliessmuskel als ein breites Band an. Die anderen Formen der Blasenschwäche mit Harnstauung lassen sich leicht aus den früheren Erscheinungen und aus der gefüllten Blase erkennen. Leider wird die Untersuchung der Blase bei Harnstörungen zu häufig unterlassen.

Der Verlauf ist in der Regel ein chronischer und hängen die weiteren Erscheinungen von der Entzündung der Schleimhaut, der höher gelegenen Organe und der Pericystitis ab.

Die Prognose ist in den meisten Fällen ungünstig, da sich früher oder später doch die secundären Veränderungen der Harnorgane, vorzüglich der Niere, einstellen.

Die Behandlung besteht zunächst in der Entfernung der ursächlichen Verhältnisse, wobei die üble Gewohnheit mancher Leute, den Harn lange zurückzuhalten, nicht ausser Acht zu lassen ist. Die Regulirung der Harnentleerung durch Beseitigung der Hindernisse u. s. w. gilt als oberster Grundsatz, sowie die Beseitigung der Erkrankungen des Centralnervensystems. Hieran schliesst sich die Kräftigung der Blase durch äussere und innere Mittel ohne Instrumente. Dieselbe besteht in Hebung des Ernährungs-

zustandes; örtlich kalte Waschungen, Begiessungen, kalte Bäder, Douchen auf den Bauch und das Mittelfleisch (den individuellen Verhältnissen angepasst), Einreibungen von reizenden Salben, Vesicantien mit Aufstreuen von Strychnin. Innerlich Nux vomica. Kalte Irrigationen können auch in den Mastdarm mit Erfolg gemacht werden, insbesondere bei Lähmung des Schliessmuskels. Inwieweit Massage von Einfluss ist, lässt sich noch nicht genau angeben; doch lässt sich theoretisch Manches erwarten. Die Instrumentalhilfe hat theilweise den Zweck, die Harnentleerung und die Harnabsonderung zu regeln und ihre Folgen zu beseitigen, theils die Blase zur Zusammenziehung anzuregen. Vor Allem wurde bei Lähmung des Detrusor der Katheterismus in entsprechenden Zwischenräumen empfohlen. Der erste Katheterismus werde immer mit besonderer Vorsicht vorgenommen, die Blase nur allmälig entleert und dann je nach 12—8—6 Stunden wiederholt. Als das beste Verfahren hat sich nach eigenen Erfahrungen ergeben: Je länger die Harnverhaltung besteht, um so langsamer wird die Blase dadurch entleert, dass man z. B. 400 Ccm. entleert, aber sogleich wieder 200 Ccm. einer antiseptischen Flüssigkeit (4% Borsäurelösung) einspritzt und dieses in den oben angegebenen Zeiträumen wiederholt. Dadurch kann sich die Blase allmälig zusammenziehen und werden die schwereren Zufälle: Blasenblutung, acute Cystopyelonephritis, welche häufig nach 3—4 Tagen zum Tode führen, am besten vermieden. Sobald die geringsten entzündlichen Erscheinungen eintreten, ist die strengste Antiphlogose angezeigt. Das Liegenlassen des Katheters darf nur auf diejenigen Fälle beschränkt bleiben, bei denen das Einführen der Instrumente sehr schwierig ist. In allen anderen Fällen erscheint es eher schädlich und erfolgen bald heftige Reizerscheinungen von Seite der Blase und Niere. Manchmal genügt es, den Katheter blos bis zum Blasenhalse zu führen, dann einen leichten Druck auf die Blase auszuüben oder das Instrument allein liegen zu lassen, um Harnentleerung zu erzielen. Die directe, absichtliche Reizung der Blase erfolgt durch die eingeführten Instrumente, indem man sie an der Blasenwand hin- und herbewegt oder durch Irrigation in die Blase durch dieselben. Letztere besteht entweder nur in kaltem Wasser von abnehmender Temperatur, oder in Balsamica und den verschiedenen Adstringentia, wie bei Cystitis. Ist die übermässige Ausdehnung der Blase durch Krampf in den Schliessmuskel bedingt, so erscheinen Narcotica angezeigt. Als ein anderes Erregungsmittel muss die Elektricität angesehen werden. Die Pole werden entweder äusserlich (Symphyse und Kreuzbein) oder der eine äusserlich, der andere durch katheterförmige, gehörig isolirte Instrumente in die Blase geleitet. Die Elektricität, mit Vorsicht angewandt, hat in vielen Fällen gute Dienste geleistet. Gelingt es nicht, die Zusammenziehung der Blase wieder herzustellen, so treten die verschiedenen Harnrecipienten in Anwendung.

Im Anschlusse an die Lähmung der Blase sei hinzugefügt, dass von den Störungen der Blasenwand und Blasennerven ausgehend. später allgemeine Schwäche und Störungen im Centralnervensystem folgen sollen. Die Ursache soll theils in einer Reflexparalyse, theils in nervöser Schwäche des Individuums, theils in einer Neuritis ascendens bestehen. Derzeit finden sich aber noch eben so viele Gegner dieser Theorie als Anhänger, obwohl die Möglichkeit der Weiterverbreitung nicht ausgeschlossen ist. Die Feststellung der Thatsachen ist darum so schwer, da es unmöglich ist, so viele Kranke so lange Zeit in Beobachtung zu behalten und die Angaben der Kranken unverlässlich sind.

Auch Erkrankungen der Gefässe wurden an der Blase beobachtet und beziehen sich auf die Venen in der Form der Erweiterung (Varices). Alle jene Erkrankungen, welche den Rücklauf des Blutes in den Venen hemmen können, erzeugen Venenausdehnungen. Dahin gehören: Hypertrophie

Je nach der Lage des Theiles, welcher zwischen Kopf und Symphyse eingeklemmt war, wird so die Gebärmutterblasenfistel, die Gebärmutterblasenscheidenfistel oder die Blasenscheidenfistel zu Stande kommen.

Harnröhrenscheidenfisteln entstehen im Ganzen sehr selten. Es liegt dies daran, dass nur ausnahmsweise die Scheide so hoch hinaufgezogen wird, dass die Urethra mit in den Bereich der dem Druck ausgesetzten Stelle gelangt.

Auch die Harnleiterblasenscheidenfistel und die Harnleiterscheidenfistel entsteht eben unter den erst angeführten Umständen, indem die Einmündungsstelle des Ureters in die Blase in das Druckbereich des Schädels oder eines Kindestheiles kommt. Bei dem Heilungs- und Narbungsprocess kann der mitverletzte Ureter so einheilen, dass er im oder am äussersten Fistelrande oder sogar etwas entfernt vom Fistelrande in die Scheide mündet.

In den Fällen, in denen diese Entstehung nicht zutreffend sein kann, wird man die Harnleiterscheiden- und Harnleitergebärmutterfisteln im Allgemeinen, wie dies LANDAU und F. v. WINCKEL besonders betonen, in noch innigerem Zusammenhang mit der operativen Beendigung der Geburt in Verbindung zu bringen haben. Die Fälle sind meist direct durch Verletzung des Harnleiters von den Geburtswegen aus zu erklären.

Zum Verständniss der anatomischen Verhältnisse der Fisteln muss man den weiteren Verlauf ihrer Bildung und Heilung im Auge behalten. Da es sich in der Mehrzahl der Fälle um die Ausstossung eines nekrotischen Schorfes handelt, wird die Begrenzung des Processes von der Lebensfähigkeit der umgebenden Theile und der Natur etwa hier vorhandener pathogener Keime abhängen. Die sich leicht anschliessenden Zersetzungsvorgänge, sowie die bei allen langdauernden Geburten oft eintretende Infection lässt die Grösse des Defectes schwer voraussehen. Durch Granulationen wird die entstehende Fistel bedeckt, und letztere führen zu den verschiedensten Arten der Vernarbung. Bei Blasenscheidenfisteln kommt es auf diesem Wege sehr selten zur spontanen Heilung; vielmehr bilden sich hier Narben, welche die operative Heilung oft erheblich erschweren können. Auf der anderen Seite werden die Granulationen dann in günstiger Weise den Heilungsprocess beeinflussen, wenn die natürlichen Rückbildungsvorgänge zur Annäherung und Verdickung der Fistelränder führen, und dies trifft ganz besonders für die Gebärmutterblasenfisteln zu. Der sich wieder configurirende Cervix verwandelt die ursprünglich lippenförmige Fistel in einen längeren Gang, und so erklärt sich die Erfahrung, dass häufig diese Form spontan heilt, worauf SCHRÖDER und A. MARTIN besonders hingewiesen haben.

Abgesehen von diesen in der Geburt begründeten Fisteln sind alle übrigen sehr selten. Am häufigsten sieht man noch die Zerstörungen des Septum vesico-vaginale, respective cervico-vaginale in dem Verlaufe des Carcinoms, sei es, dass dasselbe seinen Ausgang am Cervix, an der Portio, Vagina oder Blase nahm, und ebenso in der Natur des zu Grunde liegenden Leidens ist die Fistelbildung begründet, z. B. bei Tuberkulose der Blase, wie wir es in einem Falle sahen.

Dem dauernden Druck bei der Geburt analog sieht man Fistelbildungen ferner durch die Usur des Septum bei unzweckmässigen Formen der Pessarien oder anderer Fremdkörper, die sehr lange in der Scheide lagen. Eine Zusammenstellung solcher Beobachtungen mit zum Theil recht interessanten Einzelheiten verdanken wir NEUGEBAUER jun.

Auch Fremdkörper, die masturbatorisch in die Blase eingeführt sind, und Blasensteine, sowie Abscesse im Septum vesico-vaginale, die sich nach beiden Seiten geöffnet haben, führen ausnahmsweise zu Fistelbildungen.

Mit der Zunahme endlich operativer Eingriffe haben auch Fistelbildungen in Folge derselben sich etwas vermehrt. Sowohl nach Colporrhaphia anterior,

wie nach Totalexstirpation des Uterus und Salpingotomien haben sich Blasenscheidenfisteln gefunden; nach letzteren Operationen meist Harnleiterscheidenfisteln.

Erscheinungen. Die wesentliche Erscheinung aller Fistelbildungen ist der unwillkürliche Abgang von Harn. Dieser betrifft die ganze Urinmenge, wenn es sich um eine Communication zwischen der Blase und der Gebärmutter oder Scheide handelt. Nur ganz ausnahmsweise kann hier in bestimmten Lagen der Frau ein ventilartiger Schluss der Fistel zu Stande kommen, durch den der Abfluss nicht dauernd, sondern nur zu den Zeiten der Anwendung der Bauchpresse erfolgt. Ein spontanes Aufhören des Harnflusses deutet im Allgemeinen auf eine Heilung der Fistel hin.

Eine wichtige Abweichung hiervon bilden diejenigen Fälle, in denen der Harn sowohl abfliesst, als auch willkürlich entleert werden kann. Wenn sich dies nicht, wie sehr selten, durch den ventilartigen Schluss der Fistel erklärt, so liegt hierin ein pathognomonisches Symptom für die Harnleiterscheidenfistel; der Urin des einen Harnleiters fliesst in die Blase und wird aus dieser willkürlich entleert, der der anderen Seite entleert sich dauernd in die Scheide.

Wichtige Folgen der Fistelbildung finden wir in den Excoriationen der Vulva, weil dauernd der sich ammoniakalisch zersetzende Harn hier herüberfliesst; zuweilen bilden sich auch Hypertrophien des Papillarkörpers und ausgedehntere Excrescenzen. Fliesst der Harn unwillkürlich ab, so folgt sehr bald eine wesentliche Abnahme der Capacität der Blase und eine entsprechende, allseitige Verdickung der Wand derselben. Oefter, aber lange nicht immer, ist gleichzeitig ein Katarrh der Blase, besonders in der Umgebung der Defecträndер, vorhanden; beides sind wichtige Momente, welche in der Heilung der Fisteln wohl berücksichtigt werden müssen.

Weiterhin kann die Urethra obliteriren. Hier muss man annehmen, dass an dem Orificium internum der Urethra auch gangränöse Zerstörung eintrat, welche, in Granulationsbildung ausheilend, zum Verschluss der Urethra führte.

Die Narbenbildungen, Verengerungen und Verzerrungen der Scheide sind weiterhin sehr unbequeme Complicationen, sie erschweren die Diagnose und vor Allem auch die zur Heilung durchaus nothwendige Blosslegung der Fistel. Ist der Defect gross, so stülpt sich nicht selten die Blase durch den Defect in die Vagina vor; ist der Defect sehr gross, so wird die umgestülpte Blase, an der man dann oft leicht die Ureteren auffinden kann, sogar manchmal als apfelgrosse Geschwulst vor der Vagina sichtbar.

Erkrankungen der Niere können allen Fisteln folgen. Ein kleiner Theil des Harnes bleibt in der Blase verhalten, zersetzt sich, führt zum Katarrh, der durch die Harnleiter nach oben aufsteigen kann; doch ist dies nicht allzu häufig. Einen wichtigen Hinweis auf diese Vorgänge verdanken wir Schatz [144]); derselbe zeigte, dass bei einer Harnleiterscheidenfistel der Blasenharn normal, der Harnleiterharn pathologisch verändert sein kann. Auch hier wird man einen aufsteigenden Katarrh als Ursache anzunehmen haben.

Harnröhrenscheidenfisteln machen gar keine Erscheinungen und werden meist nur zufällig entdeckt.

Diagnose. Dass eine abnorme Communication zwischen Scheide und Genitalcanal besteht, machen schon die Angaben der Patientin sehr wahrscheinlich, und dass eine Harnleiterscheidenfistel vorhanden ist, kann man fast mit Gewissheit auf diesem Wege erfahren.

Zur genauen Erkenntniss der Fistel muss man in erster Linie combinirt untersuchen; man wird auf diesem Wege alle grösseren Fisteln ohne Mühe erkennen, wenn keine weiteren Complicationen bestehen. Demnächst nimmt man in solchen Fällen die Untersuchung im Simon'schen Speculum

vor; man führt zuerst die hintere Platte ein, hebt dann die ganze vordere Wand der Scheide mit der vorderen Platte in die Höhe und lässt langsam die vordere Wand der Scheide von oben nach unten heruntersinken. Sieht man nunmehr die Fistel selbst, so führt man eine Sonde in die Harnröhre und durch die Fistel in die Scheide. Bei Complicationen mit starken Narbenbildungen und Verengerungen wird man zwar auch erkennen, dass der Harn aus der Scheide abfliesst; in einzelnen Fällen wird es auch gelingen, mit dem Finger die Fistel noch eben zu fühlen und durch dieselbe eine Sonde in die Blase zu führen, welche dort mit einem durch die Harnröhre geführten Katheter zusammenkömmt. Eine genauere Feststellung des Sitzes und Blosslegung der Fistel ist aber erst dann möglich, wenn in einer gleich zu besprechenden Weise — sei es durch präparatorische Behandlung, sei es durch Zerschneidung der Narben — die Fistel ganz blossgelegt werden kann. Dies ist die Vorbedingung für die Heilung, wenn es ja auch manchmal leicht möglich und jedenfalls stets wünschenswerth ist, die Narbenspaltung im Moment vor der Operation vorzunehmen und so Diagnose und Therapie in einer Sitzung abzumachen. Ist es bei starken Narbenbildungen zweifelhaft, ob nicht der Ureter allein betheiligt ist, so kann man sich durch Einspritzung von Milch oder gefärbten Flüssigkeiten in die Blase darüber vergewissern, indem man feststellt, ob die Flüssigkeit in der Blase festgehalten wird oder durch die Scheide abfliesst.

Wichtig ist es, festzustellen, ob der Ureter bei einer Blasenscheidenfistel mitbetheiligt ist. Es ist deshalb zweckmässig, bei allen grösseren Fisteln die Ränder genau zu besichtigen und in zweifelhaften Fällen von der Harnröhre aus beide Ureteren zu katheterisiren.

Die Erkenntniss der Blasengebärmutterfisteln ist deshalb leicht, weil man hier bei Blosslegung der Portio den Urin aus dem äusseren Muttermund fliessen sieht. Nicht immer ist es nöthig, Genaueres über den Sitz der Fistel hier zu eruiren, ja es kann oft für die Prognose unzweckmässig sein, weil man den Vorgang der spontanen Heilung stören kann, und wenn man erkannte, dass eine Blasencervixfistel besteht, so soll man an die Untersuchung des genaueren Sitzes frühestens 8 Wochen nach der Entbindung gehen. Ist es dann nöthig, so muss man den äusseren Muttermund im Simon'schen Speculum spalten, nachdem man in jede Lippe eine Muzeux'sche Zange gesetzt hat; man zieht dann die beiden Lippen auseinander und spaltet den Cervix so hoch hinauf, dass man die Fistel übersehen kann.

Harnleiterscheidenfisteln erkennt man daran, dass bei der charakteristischen Angabe der Patientin eine relativ kleine Fistel besteht und in diese eine Sonde nur nach der Niere hin eingeführt werden kann, dass gefärbte Flüssigkeiten nur in der Blase bleiben, und dass bei provisorischem Verschluss der Fistel die stürmischen Erscheinungen der acuten Hydronephrose auftreten.

Harnröhrenscheidenfisteln werden bei ihrem tiefen Sitz leicht erkannt.

Differentiell-diagnostisch wichtig ist der Unterschied von Lähmung des Sphinkter vesicae. Sie kommt indess nur bei kleinen Fisteln in Frage, und wird man zur Entscheidung meist gelangen, wenn man sehr stark die Blase mit gefärbten Flüssigkeiten aufspritzt.

Die Prognose der Fistelbildung ist im Allgemeinen insofern günstig, als die schweren Complicationen durch Nephritis selten sind und daher das Leben der Patientin nicht bedroht ist. Die den Lebensgenuss so ausserordentlich störende Erscheinung der Fistel kann ferner Dank der wesentlichen Verbesserungen der Technik fast in allen Fällen beseitigt werden; die verstümmelnde Operation der Kolpokleisis ist nur noch in sehr seltenen Fällen berechtigt. Dass die Spontanheilung ausnahmsweise bei Blasenscheiden-

fisteln und relativ sehr häufig bei Gebärmutterblasenfisteln zu erwarten, haben wir erwähnt.

Das Allgemeinbefinden der Patientin wird ja allerdings, so lange die Fistel besteht, manchmal gestört; so kann es zur Amenorrhoe kommen. Doch ist oft genug selbst bei bestehender Fistel Conception eingetreten.

Die Mortalität an der Operation ist eine verschwindend geringe. Septische Infection wird sich wohl mit ziemlicher Sicherheit vermeiden lassen.

Für den Erfolg der Operation kommt es, um die Schwere des Falles zu beurtheilen, immer darauf an, zu erfahren: 1. wie viel und welches Gewebe von der Blase, von der Harnröhre, von der Scheide, vom Collum uteri verloren gegangen ist; 2. ob der obere Defectrand ganz, weniger oder gar nicht beweglich ist; 3. ob die Defecträndер an einer oder beiden Seiten an die Knochen reichen, mit denselben verwachsen sind, ob der obere Defectrand dann von dem unteren durch unbewegliches eingeschaltetes Narbengewebe in mehr oder weniger grosser Ausdehnung getrennt ist; 4. in welchem Verhältniss die Ureteren zum Defectrand stehen.

Behandlung. Kurz nach Entstehung des Leidens soll man es nicht unversucht lassen, eine natürliche Heilung zu erzielen. Zu derselben genügt bei Blasengebärmutterfisteln allein die ruhige Rückenlage; bei Blasenscheidenfisteln wird der Versuch zweckmässig unterstützt, wenn man erzielt, dass der Harn durch die Harnröhre dauernd mittelst Katheters entleert wird. Eine Lagerung der Kranken auf den Bauch, auf eine oder die andere, der Fistel entgegengesetzte Seite lässt dieses Ziel kaum erreichen. Das Einlegen eines Dauerkatheters für längere Zeit, wobei er durch etwa wöchentlichen Wechsel vor Incrustation geschützt wird, dürfte das zweckmässigste Verfahren sein. Ist nach Verlauf von 6—8 Wochen bei Blasengebärmutterfisteln keine Heilung eingetreten, so ist die Aussicht noch nicht völlig aufzugeben, doch ist der spontane Schluss immerhin unwahrscheinlich geworden. Bei Blasenscheidenfisteln muss aber eine wesentliche Besserung sich schon früher geltend gemacht haben, wenn überhaupt noch eine Aussicht auf Erfolg sein soll.

Haben sich nämlich die Fistelränder überhäutet oder sind sie gar callös geworden, so ist keine Naturheilung mehr zu erwarten und es kommen andere Heilmethoden in Frage. Unter diesen verdient die chirurgisch-operative Behandlung mit Recht heute allein Vertrauen, denn es können alle Fälle, wo die Defecträndер gut zugänglich sind, wo der obere Defectrand leicht an den unteren bewegt werden kann und die Umgebung der Ränder weich, normal ist, fast mit Sicherheit durch eine einzige Operation geheilt werden.

Die chirurgisch-operative Behandlung. Die älteren Chirurgen hatten wenige Erfolge in der Behandlung dieses Leidens. Die Schriften von Chelius, Dieffenbach u. A. enthalten fast nur Klagen über die Erfolglosigkeit der Behandlung. Erst Jobert de Lamballe hatte bessere Resultate. Er sah schon die Ursache vieler Misserfolge richtig in der narbigen Verkürzung der Scheide und der oft schweren Beweglichkeit des oberen Fistelrandes. Er machte vor und nach der Vereinigung Entspannungsschnitte. Diese aber führten wieder zu vielen Misserfolgen. Sicherheit gewann die operative Behandlung des Leidens erst durch die Arbeiten von M. Sims, G. Simon und N. Bozeman. Das Verdienst von Sims bestand darin, dass er mit Hilfe der von ihm angegebenen Rinne einfache Fälle bequem zugänglich machte. Er frischte sehr breit an und nähte sehr exact. Simon erreichte mit den von ihm angegebenen Speculis, welche seitdem in Deutschland mit nur geringfügigen Modificationen angewendet worden sind, in complicirten Fällen noch Erfolge, weil er viel höher gelegene Fisteln noch zugänglich machen konnte und sehr genau anfrischte; derselbe führte auch diejenigen

Fälle, welche ihm einer directen Heilung nicht zugänglich schienen, durch die quere Obliteration der Scheide wenigstens zu einer palliativen Heilung. Bozeman hat das grosse Verdienst, dass er durch eine methodisch geübte, präparatorische Behandlung die Fistelränder sehr zugänglich und beweglich machen lehrte, wodurch auch in den schwersten Fällen eine sichere, directe Heilung ermöglicht wurde, so dass er die Kolpokleisis für überflüssig erklärte.

Der Versuch von Trendelenburg, durch die Sectio alta von der Blase aus schwer zugängliche Fisteln zu nähen, stellt einen neuen wichtigen Fortschritt der Technik dar.

I. Die Operation in einfachen Fällen von Blasenscheidenfisteln. Am besten verfährt man im Wesentlichen so, wie dies von Simon angegeben worden ist. Die Kranke liegt in Steissrückenlage; man beginnt mit Desinfection der äusseren Genitalien und der Scheide, sowie mit desinficirenden Ausspülungen der Urethra. Die Operation wird in Narkose vorgenommen. Man stellt im Simon'schen Speculum die Portio vaginalis ein und zieht mit einer Muzeux'schen Hakenzange die vordere Lippe herunter; dann kann man die vordere Platte oft entbehren. Ist die Vulva eng, so kann es zweckmässig sein, die Simon'schen Seitenhebel von jeder Seite einzusetzen, um dadurch weiter für Blosslegung der Fistel zu sorgen. Demnächst umschneidet man $^1/_2$ bis 1 Cm. überall vom Fistelrande entfernt die Scheide und zeichnet sich dadurch die Ausdehnung vor, in welcher man die Anfrischung vornehmen will; dies geschieht am besten mit einem doppelschneidigen Messer. Demnächst wird die ganze Scheidenschleimhaut zwischen dieser vorgezeichneten Linie und dem Rande der Fistel entfernt. Der Rand der Fistel wird hierbei in der Weise angefrischt, dass die Blasenschleimhaut genau von der Scheide abgetrennt wird, ohne dass sie selbst verletzt wird. Hierdurch vermeidet man am besten die Gefahr, den etwa am Fistelrande liegenden Ureter zu verletzen oder bei der Naht mitzufassen. Die Anfrischung muss natürlich sehr sorgfältig gemacht werden. Es soll im Gebiete derselben nirgends Scheidenschleimhaut übrig bleiben; auch soll alles narbige Gewebe durchschnitten werden, so dass jede abnorme Spannung in der Wunde fortfällt. Die Nahtanlegung erfolgt, wenn auch abweichend von Simon's ersten Vorschriften, doch immerhin noch nach seinen Grundsätzen. Die Simon'sche Angabe, die Blasenschleimhaut selbst mit einzuschneiden und eventuell die Nähte auch durch die Blase zu legen, ist in neuerer Zeit aufgegeben. Die Anfrischungsfläche soll einen flachen Trichter darstellen. Die Vereinigung der angefrischten Fläche soll von oben nach unten erfolgen, so dass die spätere Narbe quer verläuft. Die Hauptsache besteht dann in der sorgfältigen Anlegung der Nähte, und zwar besonders der sogenannten

Fig. 57.

Einstellung der Fistel nach Simon.

tiefen. Man sticht die Nadel 2—4 Mm. vom Wundrand entfernt in die Scheide ein, geht oberflächlich mit der Nadel dicht unter der angefrischten Fläche entlang und kommt mit derselben möglichst nahe am Wundrand heraus, ohne die Schleimhaut selbst zu treffen; ebenso wird dann auf der gegenüberliegenden Seite die Nadel hart am Wundrand eingestossen, unter der Wundfläche entlang geführt und wieder 2—4 Mm. vom Wundrand entfernt in der Scheide ausgestossen. Die Nähte liegen in Entfernungen von 2—3 Mm. in der Scheide; ihre Enden werden provisorisch miteinander verknüpft, bis alle tiefen Nähte angelegt sind; dann werden die in der Mitte der Fistel liegenden Nähte zuerst, und demnächst nach den Seiten fortschreitend alle allmälig fest geknotet, wobei man natürlich auf exacte Vereinigung der Scheidenschleimhaut und Vermeidung des Einkrempelns der Wundränder sorgfältig zu achten hat. Zwischen die so geknoteten Fäden legt man je nach Bedarf noch einzelne oberflächliche. Das Nahtmaterial hat im Laufe der Zeit ausserordentlich gewechselt. Wir können heutzutage nur darauf Werth legen, dass die Fäden sich gut knoten lassen, dass sie sicher desinficirt sind und nicht zu rasch durchschneiden, und machen, wie bei allen vaginalen Operationen, auch hier Gebrauch vom Catgut; doch wenden andere Operateure mit bestem Erfolg Seide, Silberdraht und Silkwormgut an. Einen wesentlichen Unterschied können wir darin nicht mehr erblicken.

Die Nachbehandlung ist in den einfachen Fisteloperationen am besten rein exspectativ, d. h. man legt zuerst vielleicht sterile Gaze oder Jodoformgaze in die Scheide, welche nach 24 Stunden definitiv entfernt wird. Weiterhin sorgt man dafür, dass die Kranke von selbst den Urin entleert und nur im äussersten Nothfall katheterisirt wird. Das Einlegen eines permanenten Katheters ist im Allgemeinen nicht nöthig und dürfte nur dann in Frage kommen, wenn sonst häufig katheterisirt werden müsste. Frühestens nach 10 Tagen entfernt man die Nähte; bei Catgutanwendung lässt man die Kranken am 10. Tage aufstehen, und wenn sie den Urin halten können, besieht man die Wunde möglichst spät.

Dieses einfache Verfahren ist für alle diejenigen Blasenscheidenfisteln vollkommen ausreichend, in denen keine narbige Verengerung besteht, und in denen die Fistelränder ringsherum gut eingestellt werden können und beweglich sind. Die Richtung der Vereinigung kann natürlich in einzelnen Fällen abweichend sein müssen, und wird man nicht pedantisch daran festhalten, dass die Narbe stets quer verlaufen soll; sie kann ebenso schräg oder von oben nach unten angelegt werden müssen. Ebenso reicht dies Verfahren aus für alle Fälle von Harnröhrenscheidenfisteln.

II. Die Operation bei complicirteren Fällen von Blasenscheidenfisteln. Die grösste technische Schwierigkeit bieten Narbenbildungen und Verengerungen der Scheide dar. In systematischer Weise hat Bozeman hier Verbesserungen vorgenommen, und wie Bandl bestätigte, ist man durch Bozeman's Verfahren im Stande, durch allmälige Vorbereitung alle Hindernisse in den meisten Fällen ohne jede Gefährdung zu überwinden. Nicht in dieser oder jener Kleinigkeit, sondern im Princip liegt das Verdienst von Bozeman. Die präparatorische Behandlung Bozeman's ist ungefähr die folgende:

Bei der ersten Untersuchung schon werden, wenn alle Excoriationen heil sind, die vorspringendsten, störenden Narben leicht eingeschnitten, die Wunden mit dem Finger auseinandergedrängt und mit der Dilatation begonnen. Zur Dilatation verwendet Bozeman jetzt Kugeln und Cylinder aus Hartgummi im Durchmesser von 3—6 Cm., letztere in der Länge von 6 bis 9 Cm.; 7—8 Kugeln und Cylinder von 0,5 zu 0,5 zunehmend, genügen für die meisten Fälle. Kugeln und Cylinder sind nahe der Oberfläche durchlöchert und eine durchgeführte Schnur oder Silberdraht dient dazu, dieselben aus der

Scheide zu entfernen. Je nach dem Raume, den die Scheide bietet, beginnt man mit der Einführung des kleinsten oder eines mittleren Cylinders, der nach je 4—6 Stunden entfernt wird, wonach die Vagina immer mit kaltem Wasser ausgespült wird, oder die Frau im Sitzbade sich von dem ersten Vorgehen erholt. Nach 3—4 Tagen schon wird man überrascht von der Wirkung dieses Verfahrens; der harte, überall den Gewebswänden fest anliegende Körper erweicht die Gewebe, man fühlt dann oft Narbenstränge vorspringen, von deren Existenz man früher noch keine Ahnung hatte, die Fistelränder sind sichtbarer geworden und, was nicht zu unterschätzen ist, in Fällen, wo bei grossen Defecten die hintere Blasenwand bis vor die Vulva prolabirte, bleibt sie in der Knieellenbogenlage schon an ihrem Platze und die Blase hat zusehends an Capacität gewonnen. Was sich als vorspringend und störend erweist, wird nun wieder seicht eingeschnitten, die Schnittstellen jeden Tag mit 2% Argent. nitric.-Lösung bestrichen und ein grösseres Dilatatorium, Cylinder oder Kugel, je nachdem es zweckmässiger erscheint, eingelegt. Die Frauen gewöhnen sich nach einigen Tagen an die Procedur, ja sie ertragen sie gern, weil sie bei liegendem Tampon oft stundenlang im Bette trocken bleiben, sie gehen auch, während sie ein kugelförmiges Dilatatorium liegen haben, schmerzlos ihren Obliegenheiten nach und schlafen auch damit. Nach 3-, 4-, 5-, manchmal mehrwöchentlicher, in den schwersten Fällen erst nach mehrmonatlicher Behandlung ist die Vagina — die Narben nehmen schliesslich auch Theil an der Erweichung — weich und normal weit und die Fistelränder liegen klar zu Tage. In den Fällen, in denen der obere Fistelrand gar nicht oder nur wenig beweglich ist, wird derselbe oder die vordere Collumwand, die in solchen Fällen gewöhnlich mehr oder weniger in den Defect mit einbezogen ist, mit Doppelhaken gefasst und Tag für Tag sanft nach abwärts gezogen. Dies wird fortgesetzt, bis der obere Fistelrand durch leichten Zug an den unteren gebracht werden kann.

Die präparatorische Behandlung ist beendet, wenn die Ränder des Defectes gut sichtbar und zugänglich sind und wenn der obere Fistelrand leicht an den unteren bewegt werden kann.

Anderweite Vorbereitungsmethoden sind natürlich sehr naheliegend, und empfiehlt insbesondere HOFMEIER[81]) die feste gleichmässige Tamponade der Scheide mit Jodoformgazestreifen; FRITSCH[69]) dagegen räth sehr dazu, die Narben mit Messer und Scheere direct zu spalten. Es ist gewiss vollkommen richtig, wenn er hervorhebt, dass die lange Vorbereitung viele Schäden in sich birgt (z. B. Zersetzung hinter den Kugeln), und dass, wenn er dasselbe Resultat schnell erreichen kann, für alle Theile nur ein Vortheil darin liegt. Seine Erfolge sind so überzeugend, die Vermehrung unserer anatomischen Kenntnisse eine so grosse und dadurch die Sicherheit der Vermeidung von Nebenverletzungen gegeben, dass man wohl gut thut, im Allgemeinen der blutigen Spaltung der Narben und der sofortigen Operation den Vorzug vor der langsamen Vorbereitung zu geben.

Schwierigkeiten anderer Art liegen vor, wenn die Fistelränder am Knochen adhärent sind. Auch hier wird man auf den verschiedensten Wegen zum Ziele kommen können. Man wird von der Scheide aus in vielen Fällen im Stande sein, an die Narben direct heranzukommen; FRITSCH gelang dies in einem Falle nur durch Incision oberhalb der Symphyse. Für solche Fälle werden allgemeine Vorschriften nicht gegeben werden können. Ist es möglich, von der Scheide aus die Schwierigkeiten zu besiegen, so liegt darin zweifellos ein grosser Vortheil, und deshalb wird der Versuch von der Scheide wohl zuerst gemacht werden müssen. Erweisen sich alle Versuche der Art als erfolglos, so ist das Verfahren von TRENDELENBURG ein wichtiger Fortschritt. In Beckenhochlagerung wird durch die Sectio alta die Blase breit eröffnet und die Fistel von der Blase aus angefrischt und genäht, wobei man die

Fäden wohl am besten von der Blase knotet, und die Bauchblasenwunde offen lässt.

Nur ausserordentlich wenige Fälle werden heutzutage übrig bleiben, in denen die quere Obliteration der Scheide gemacht wird. Hier soll möglichst hoch unterhalb der Fistel die vordere und hintere Wand der Scheide angefrischt und quer mit einander vereinigt werden. Das Secret des Uterus fliesst dann in den Raum oberhalb des Verschlusses und entleert sich in die Blase und aus dieser mit dem Urin durch die Harnröhre nach aussen. Es soll dies nur ein Nothbehelf bleiben und wird jetzt als principielle Operation niemals mehr angewendet, sondern kann nur in Frage kommen, wenn alle Methoden wiederholt vergeblich angewendet worden sind. Die Cohabitationsfähigkeit bleibt bestehen, dagegen ist die Conception aufgehoben.

Bei den oberflächlichen und tiefen Blasengebärmutterscheidenfisteln ist das Verfahren früher häufig angewendet worden als Hysterokleisis, indem man die vordere Wand der Scheide mit der hinteren Lippe vernähte, doch ist gerade hier der Fortschritt der Technik ein besonders eclatanter; Fälle von Hysterokleisis dürften kaum mehr indicirt sein.

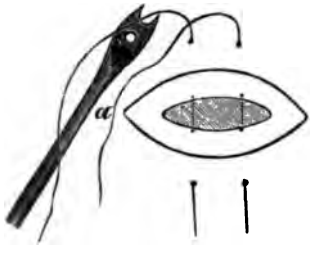
III. Die Operation der Blasencervixfisteln. Wie mehrfach hervorgehoben, sind diese Operationen relativ selten nothwendig. Ergiebt sich aber, dass die Spontanheilung nicht eingetreten ist, so muss die Fistel durch tiefe Spaltung des Cervix vollkommen blossgelegt werden. Auch hierbei wird man durch in jede Lippe eingesetzte Muzeux'sche Zangen die Fistel möglichst tief herunterziehen und demnächst rings herum dieselbe anfrischen; ein Verfahren, wie es von Hildebrand früher angegeben wurde, die Fistel nach Dilatation des Collum zu ätzen, kann man jetzt nicht mehr empfehlen, vielmehr wird man, wie es zuerst Kaltenbach und demnächst Andere erfolgreich ausführten, durch die directe Naht zum Ziele gelangen. Für die seltenen Fälle, in denen dies nicht gelingt, ist von Wölfler[175]) und Follet[176]) vorgeschlagen worden, die Blase vom Cervix abzulösen und die Oeffnung in der Blase für sich zu nähen und gleichzeitig die Uterusfistel zu schliessen. Würde dies in erster Sitzung nicht heilen, so hätte man jedenfalls nunmehr eine Blasenscheidenfistel vor sich, welche günstigere Bedingungen für die zweite Operation gewährt; v. Herff[174]) und Bexckiser[177]) haben auf diese Weise Erfolge erzielt, so dass der Verschluss des Muttermundes, Hysterokleisis, wegen Blasencervixfistel kaum mehr nöthig sein dürfte.

IV. Die Operation der Harnleiterscheidenfisteln. Hier findet man noch die grössten Schwierigkeiten. Die Operation ist, je weiter der Ureter von der Blase entfernt in die Scheide mündet, ein je grösseres Stück desselben fehlt, desto schwerer. Landau führte in das obere Ende des Ureters von der Scheide aus einen dünnen Katheter ein und brachte das freie Ende desselben durch den Blasentheil des Ureters in die Blase und zur Harnröhre nach aussen heraus. Zu beiden Seiten der freiliegenden Stelle des Katheters wird die Scheide angefrischt und vereinigt. Landau und Nicolaysen haben auf diese Weise Erfolge erzielt. Zweimal gelang Bandl die Wiedereinschaltung des Ureters in der Blase dadurch, dass er die Blase von innen her in seiner Nähe gegen die Scheide zu öffnete, dann einen Katheter (Charrière 2) durch die Harnröhre und Blasenwunde in den Ureter führte, darüber zart anfrischte und sozusagen bei der Vereinigung eine Verlängerung des Ureters gegen die Blase erzielte. Der Katheter blieb 6 Tage im Ureter liegen. Ferner kann man die Harnleiterfistel nach der Blase zu spalten und auf diese Weise aus der Harnleiterfistel eine Blasenscheidenfistel machen und nach Vernarbung derselben die letztere ohne Mitfassen des Ureters verschliessen. Auch in dieser Weise sind Erfolge erzielt worden von Schede, Boldwieff und Hofmeier. Simon hatte anfangs vorgeschlagen, die Blase zu öffnen und dann

die Kolpokleisis unter der Fistel auszuführen. In der letzten Zeit empfahl er. nahe der Einmündung des Ureters eine Blasenscheidenfistel zu etabliren und durch dieselbe öfter den Ureter zu sondiren, dann später anzufrischen und zu vereinigen. Wenn auf keine Weise die Ureterfistel geheilt werden kann und man sich davon überzeugt, dass die Niere, deren Ureter in die Blase mündet, gesund ist, so kann man, wie SIMON bei einem Falle von Harnleiterbauchfistel zuerst machte und wie ZWEIFEL vorschlug und mit Erfolg ausführte, die Niere der erkrankten Seite exstirpiren.

V. Verschluss der Vulva. Für die ganz verzweifelten Fälle, in denen auch die Harnröhre zerstört ist und in denen auf keine Weise Continenz erreicht werden kann. hat ROSE vorgeschlagen, eine Mastdarmscheidenfistel anzulegen und demnächst die ganze Vulva zu verschliessen, so dass nunmehr der Urin mit dem Uterus- und Scheidensecret in den Mastdarm geleitet und aus dem Anus entleert wird. Nicht immer ist es möglich gewesen, wenn auch die primäre Heilung erreicht wurde, auf die Dauer diesen Verschluss aufrecht zu erhalten, doch sind einzelne Erfolge berichtet.

Fig. 58.



zeigt, wie das Bleiplättchen auf den durchgezogenen Drähten gegen die Wunde bewegt wird.

Fig. 59

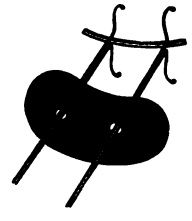


Fig. 60

zeigt eine Naht in situ. *a b* Die Wundränder. *c* Das durch die Drähte und durch das daran gequetschte Schrotkorn gegen die Wundränder fixirte Bleiplättchen.

Aeltere und abweichende Methoden. Als vollkommen obsolet muss man die Versuche bezeichnen, durch Aetzung eine Fistel heilen zu wollen. Es ist dies in der früheren Zeit vielleicht ein oder das andere Mal gelungen, auch hat man wohl den Versuch erfolgreich gemacht, kleine Nahtfisteln, welche nach der Operation übrig blieben, auf diesem Wege nachträglich zu heilen. Wenn man aber schon die Vorbereitungscuren mit dem allmäligen Dilatiren der Narben als zu langdauernd verlassen hat, obwohl sie, genügend lange fortgesetzt, die Narbendehnung herbeigeführt hätten, so ist es noch viel nothwendiger, dass man gegen die völlig nutzlose Aetzung der Fisteln Stellung nimmt, sie kostet der Patientin unendliche Zeit und schädigt den späteren Verlauf der Fisteloperation nicht selten dadurch, dass im Gewebe um die Fistel herum sich straffe Narben bilden.

Als ziemlich gleichgiltig kann man heutzutage auch die Frage ansehen, ob man flach oder steil trichterförmig von der Scheide aus anfrischt; die Vermeidung von Blasenverletzungen scheint uns immerhin wichtig zu sein. Gleichgiltig ist ferner, wie oben erwähnt, das Nahtmaterial und die Art des Knotens der Fäden. Doch mag es von gewissem Interesse sein, das Verfahren wenigstens zu erwähnen, welches BOZEMAN angegeben hat. Es ist ja in heutiger Zeit immerhin interessant, zu sehen, worauf man bessere Erfolge der Fistelheilung zurückführen zu müssen glaubte; in Wirklichkeit verdankt man dieselben der besseren Blosslegung der Fisteln und der sichereren Antiseptik. BOZEMAN bezog einen Theil der Erfolge auch auf die Naht. Er nähte mit mittelstarkem Silberdraht auf eigenthümliche Weise. An einem Seidenfaden, der zuerst durch die Wundränder geführt wird, wird ein umgebogenes Drahtende befestigt und der Draht dem Faden in der Richtung des Wundcanales (dazu die Gabel bei Fig. 58) nachgezogen.

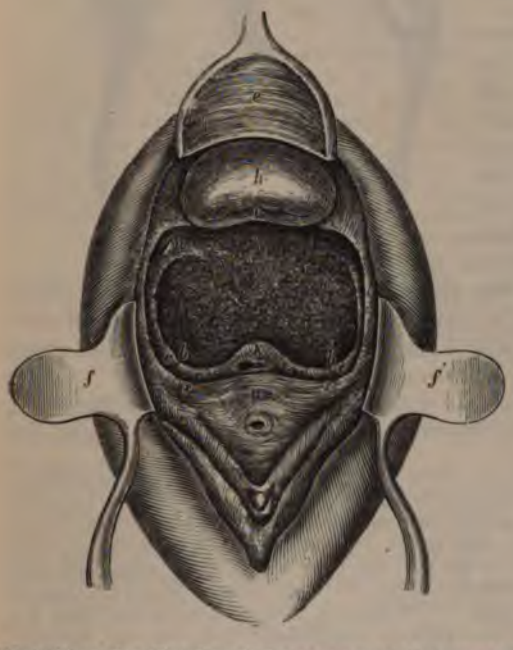
Der Einstich erfolgt 4—5 Mm. vom Wundrande entfernt, der Ausstich knapp an der Grenze der Blasenschleimhaut. Die Entfernung einer Naht von

der anderen beträgt 0,5—1 Cm. Sind die Drähte alle gelegt, so werden sie auf einem der Länge und Form der Wundränder entsprechend geschnitzten und geformten, 1 Mm. dicken, den Nähten entsprechend durchlöcherten Bleiplättchen mit Schrotkörnern befestigt (Fig. 59 und 60).

Sims verwarf zur Fistelheilung das Herunterziehen des Uterus. Er benutzte langgestielte Messerchen und die Scheere zur Anfrischung. Zur Vereinigung wendete er zuerst den Silberdraht und eine eigenthümliche Naht (Clamp suture) an. Die Drähte wurden an Stäbchen befestigt, welche den Wundrändern parallel lagen. Er verliess diese Naht, die wenig Erfolg hatte, bald und drehte die Drähte einfach zusammen. In dieser Form ist die Sims'sche Naht sehr gebräuchlich geworden.

In der Nachbehandlung wird vielfach empfohlen, einen Dauerkatheter liegen zu lassen. Sims wandte hierzu zuerst ein S-förmig gekrümmtes Instrument an. Auch Fritsch räth zum Dauerkatheter als Drainage der Blase. Besonders hebt er den Vortheil hervor, dass man über die Schlussfähigkeit der Fistel ohne Weiteres orientirt bleibt. Für ein wesentliches Moment zur Heilung kann der Dauerkatheter kaum gelten, denn auch ohne ihn gelingt die Heilung sicher.

Fig. 61.



Einstellung der Fistel nach Bozeman in Kniee-Ellenbogenlage.

bb Defectrand der Blase. *ss* Defectrand der Scheide. *cc* Narbengewebe zwischen beiden Defecträndern. *a* Defecte, 1,5 Cm. lange untere Harnröhrenwand. *h* Obere Harnröhrenwand. *V* Vordere defecte Uteruslippe, *h* Hintere Uteruslippe. *U* Uretermündung. *e* Simon'scher, *ff* Bozeman'scher Spiegel.

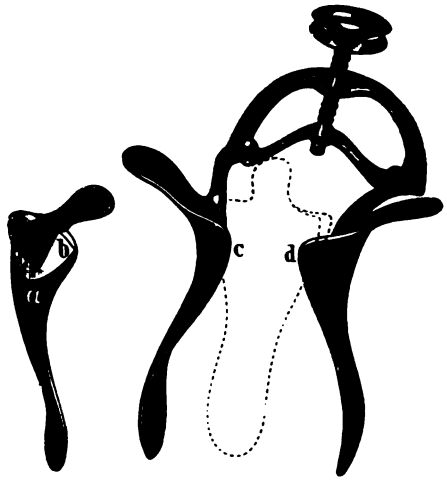
Die Hindernisse durch die Narbenbildung wurden schon von Jobert und Simon rasch beseitigt; auch hat schon Jobert durch den von ihm empfohlenen Vestibularschnitt die Harnröhre unter dem Schambogen gelöst und so den unteren Rand, der bei grossen Defecten nur wenig Beweglichkeit hat, mobil gemacht; auch wird, um vielleicht den oberen Rand beweglicher zu machen, oberhalb desselben der Länge nach tiefer eingeschnitten, oder der Muttermund nach beiden Seiten hin tief gespalten. Der Vestibularschnitt wurde von G. Simon einige Male und die Spaltung des Muttermundes auch schon von ihm ausgeführt.

Auch die Rose'sche Vernähung der Vulva ist schon früher wenigstens erwähnt, denn die Meinung, dass diese Hindernisse durch Voroperation nicht zu beseitigen oder diese zu gefährlich sei und andererseits die Gefahr, die man in der Anfrischung eines hoch in den Uterus oder nahe an das Peritoneum reichenden Fistelrandes sah, führten zur Idee und Ausführung eines indirecten Verschlusses. Es wurde die Schamspalte oder Scheide geschlossen, um den Harnabfluss zu verhindern. Die Episiostenosis, Anfrischung und Vernähung der Schamspalte, von Vidal vorgeschlagen, wurde in solchen Fällen von Wutzer, Dieffenbach u. A. erfolglos, von Anderen einige Male angeblich mit theilweisem Erfolge ausgeführt.

Besondere Einstellungsapparate sind weiterhin bekannt geworden dadurch, dass auch hier BOZEMAN seine Erfolge darauf zurückführte, dass er auf einem besonderen Operationstisch ohne Narkose in einer Art Knieellenbogenlage (Fig. 61) vorging, und dabei sein Speculum (Fig. 62) einführte. BANDL hat besonders die Instrumente und die Lagerung von BOZEMAN warm gepriesen. Aehnliche Apparate, die gleichfalls auf die Verringerung der Assistenz hinzielen, stammen von NEUGEBAUER sen., ULLRICH u. A.

Der Versuch, die Grundsätze der TAIT'schen Lappenspaltung auch für die Fistelheilung anzuwenden, ist wohl bedeutungslos, weil die Methode nur anwendbar ist bei bequem zugänglicher Fistel, und hier fast stets jede Methode der Anfrischung zum Ziele führt. Immerhin kann man für diese Fälle an das Verfahren denken, wenn Mangel an Material zur Anfrischung bestehen sollte.

Fig. 62.



Bozeman'sches Speculum.

Die Bedeutung des Harnleiters, der im Fistelrande sichtbar wird, ist für die Heilung der Fisteln nicht mehr so gross als früher, weil man weniger Werth darauf legt, die Anfrischung auch in die Blase auszudehnen. Beachten muss man ihn allerdings, und liegen die Verhältnisse nicht ganz klar, so soll man die Sondirung der Ureteren von der Urethra aus vornehmen, um stets, wenn die in das untere Ende des Harnleiters eingeführte Sonde in der Blase erscheint und dadurch eine Betheiligung des Ureters an der Fistel nachgewiesen ist, auch das obere Ende des Ureters in der Fistel zu sondiren.

Literatur: Die gesammte Literatur über Urinfisteln bis zum Jahre 1886 findet sich in dem Handbuch der Frauenkrankheiten, redigirt von BILLROTH und LÜCKE. 2. Aufl. III, pag. 562—570.

Weitere Literatur: [1]) TH. J. ALLEN, New-Orleans med. and surg. Journ. 1888, II, pag. 33. — [2]) ALLOWAY, Canada med. and surg. Journ. Montreal 1887/88, pag. 357. — [3]) ALTHEN, Inaug.-Dissert., München 1889. — [4]) ANDERSON, Brit. med. association. Lancet. 1888, II. — [5]) ANDERSON, South. Clinic. Richmond 1887, pag. 325. — [6]) N. J. ANDREJEW, Wratsch. 1890, pag. 833—834, 866—867 (russisch). — [7]) ANTAL, Specielle chirurgische Pathologie und Therapie der Harnröhre und Harnblase. Stuttgart 1888. — [8]) ANUFRJEW, Journ. f. Geburtsh. u. Frauenkh. 1891, Nr. 10, pag. 815 (russisch). — [9]) ARNOTT, Transactions of the med. and phys. Society. Bombay 1887. — [10]) L. L. MAC ARTHUR, Philadelphia med. and surg. reporter. 1889, LXI, pag. 225; New-York med. Record. 1889, I, pag. 639. — [11]) ASH, North Carolina med. Journ. Wilmington 1887, pag. 293. — [12]) BAAS, Centralbl. f. Gyn. 1889, pag. 361. — [13]) BANDL, Wiener med. Blätter. 1888, pag. 1485. — [14]) BARDENHEUER, Deutsche med. Wochenschrift. 1891, pag. 1348; Centralbl. f. Gyn. 1892, pag. 734. — [15]) J. BARSONY, Orvosi Hetilap. 1890, Nr. 50; Pester med.-chir. Presse. 1891, XXVII, pag. 217. — [16]) BASILE, Oper. di fist. vesico-vaginale. Trapani 1892. — [17]) P. BAUMM, Arch. f. Gyn. XXXIX, pag. 492. — [18]) LE BEC, Gaz. des hôp. 1887, pag. 795. — [19]) BENCKISER, Centralbl. f. Gyn. XV, pag. 371. — [20]) E. BERCZELLER, Internat. klin. Rundschau. 1889, pag. 1967. — [21]) BERGMANN, Centralbl. f. Gyn. 1888, pag. 824. — [22]) BERTI, Boll. di scienze med. di Bologna. 1890, pag. 595. — [23]) L. BESDZIEK, Inaug.-Dissert. Breslau 1889. — [24]) BOLDT, Amer. Journ. of Obstetr. XXII, pag. 633. — [25]) BONNAIRE, Arch. de Tocol. XVIII, pag. 391 ff. — [26]) BOZEMAN, New-York med. Record. XXXII, pag. 296; New-York med. Journ. 1889, LXIX, pag. 592; Amer. Journ. of Obstetr. XXV, pag. 543—546. — [27]) H. BRAAT, Freiburger Inaug.-Dissert. Arnheim 1890. — [28]) BURBANK, North Carolina med. Journ. Wilmington 1887, pag. 136. — [29]) H. F. CAMPBELL, Tr. South Surg. and Gyn. association. 1890. Philadelphia 1891, III, pag. 163—189; Virginia M. Month. Richmond 1891, pag. 756; 1891/92, pag. 34. — [30]) CERRUTI, Gazz. degli ospedali. Mailand 1890, XI, pag. 123. — [31]) CHACÓN, Gac. med. Mexico 1888, XXIII, pag. 247. — [32]) CHAMPNEYS, Brit. med. Journ. 1888, II, pag. 818; Transactions of the obstetr. Society. London 1889, XXX, pag. 348. — [33]) CHAPUT, Revue de chir. 1892, pag. 975. — [34]) CHROBAK, Centralbl. f. Gyn. 1889, pag. 587. —

[35]) Ciccone, Terapia moderna. Napoli, I, pag. 132. — [36]) Claessen, Inaug.-Dissert., Bonn 1890. — [37]) H. C. Coe, Amer. Journ. of the med. sciences. XCIX, pag. 487. — [38]) Cowart, Med. Herald. Louisville 1887/88, pag. 506. — [39]) Ch. J. Cullingworth, Transactions of the obstetr. Society of London. XXXI, pag. 320; Brit. med. Journ. 1889, II, pag. 1099. — [40]) Currier, Amer. Journ. of Obstetr. XXVI, pag. 409. — [41]) Cushing, Annal. Gyn. and Paed. Philadelphia 1889/90, III, pag. 526. — [42]) P. Daurios, Thèse de Paris. 1889. — [43]) Delbecque, Thèse de Paris, 1892. — [44]) Deschamps, Gaz. méd. de Liège. 1889/90, II, pag. 51. — [45]) Desguin, Annal. et Bull. de la société de méd. d'Anvers. 1888, pag. 111. — [46]) Doléris, Nouv. Arch. d'obstetr. et de gyn. 1888, III, pag. 557. — [47]) Doorman, Nederlandsch Tijdschr. voor Verl. IX, 1. — [48]) Dubac, Abeille méd. 28. März 1892. — [49]) W. Duncan, Brit. med. Journ. 1887, II, pag. 936. — [50]) Duplay, Gaz. méd. de Paris. 1888, pag. 85. — [51]) Ebermann, Trudi Obsh. Ruskwrach v. Moskoe. 1887 (russisch). — [52]) Eder, Blasenscheidenfisteln. Aerztl. Ber. d. Privatheilanstalt von Dr. A. Eder vom Jahre 1888. Wien 1889, pag. 198 u. 235. — [53]) Engström, Finska läk.-sällsk. handlinger. 1889, XXXI, Nr. 4, pag. 344—348. — [54]) Fehling, Lehrbuch der Frauenkrankheiten. Stuttgart 1893, pag. 134—146. — [55]) Filimonowa, Centralblatt f. Gyn. 1888, pag. 294. — [55a]) Follet, Bull. Soc. chir. 1886, pag. 445. — [56]) E. J. Forster, Boston med. and surg. Journ. CXXII, pag. 519. — [57]) Franc, Journ. de sciences méd. de Lille. 1891, pag. 391—395. — [58]) Frank, Internat. klin. Rundschau. VI, pag. 1100. — [59]) Fritsch, Die Krankheiten der Frauen. 5. Aufl., 1892, pag. 84—99. — [60]) Fritsch, Centralbl. f. Gyn. 1887, pag. 475; 1888, pag. 804. — [61]) Froelich, Thèse de Nancy. 1891. — [62]) Garino, Boll. della sezione di cult. di scienze med. n. R. Accad. d. fisiocrit. di Siena. 1887, pag. 503. — [63]) A. Geyl, Nederlandsch Tijdschr. voor Verl. en Gyn. 1891, II, pag. 266. — [64]) Geyl, Volkmann's Samml. klin. Vortr. 1892, Nr. 37. — [65]) Giorgini, Gaz. med. di Roma. 1892, XVIII, pag. 121. — [66]) W. Goodell, Med. and. surg. reporter. LXIII, pag. 723. — [67]) H. Mc. Guire, Med. News. Philadelphia 1890, LVI, pag. 523. — [68]) Gusserow, Charité-Annalen. XII, pag. 630; XV, pag. 608. — [69]) Hanks, Internat. Journ. of Surg. and Antisept. New-York 1888, I, pag. 132. — [70]) Hartmann, Annal. de Gyn. 1891, XXXVI, pag. 444. — [71]) Heinricius, Nouv. Arch. d'Obstetr. et de Gyn. 1889, pag. 55. — [72]) Helferich, Jahresber. über d. chir. Klinik in Greifswald. 1890, pag. 73. — [73]) Heresco, Spitalul. Bukarest 1889, IX, pag. 12. — [74]) v. Herff, Frauenarzt. 1887, Heft 1; Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gyn. XXII, pag. 1. — [75]) Herrgott, Annal. de Gyn. 1888, pag. 408. — [76]) Herzfeld, Centralbl. f. Gyn. 1889, pag. 831; Wiener klin. Wochenschr. 1891, pag. 636; Centralbl. f. Gyn. 1892, pag. 196. — [77]) Heustis, Med. News. Philadelphia 1889, LV, pag. 322. — [78]) Heydenreich, Semaine méd. 1891, pag. 85; Chicago med. Record. 1891, pag. 230; Chrón. méd. Valencia 1891, XIV, pag. 196. — [79]) C. Heyder, Centralbl. f. Gyn. 1890, pag. 344. — [80]) B. C. Hirst, Annal. Gyn. and Paed. Philadelphia 1890/91. — [81]) Hofmeier, Krankheiten der weiblichen Geschlechtsorgane. 11. Aufl. Leipzig 1893, pag. 89—105. — [82]) Houzel, Gaz. hebdom. 1887, pag. 156; 1888, pag. 13. — [83]) Husadel, Inaug.-Dissert., München 1890. — [84]) Jacobson, Meditsina. St. Petersburg 1887, I, Nr. 25. — [85]) Jakowlew, Journ. f. Geburtsh. u. Frauenkh. 1890, Nr. 4, pag. 269—272 (russisch); Arch. Obozr. 1891, XXXV, pag. 78 (russisch). — [86]) Jaucoy, Annal. des Mal. des org. gén.-urin. X, pag. 302. — [87]) Jeannel, Revue méd. de Toulouse. 1887, pag. 1. — [88]) F. W. Johnson, Boston med. and surg. Journ. 1889, CXX, pag. 309. — [89]) Josephson, Ureter-Genitalfistlar hos quinnan. Stockholm 1887. — [90]) Joye, New-York med. Journ. 1889, II, pag. 35. — [91]) Israel, Berliner klin. Wochenschr. 1889, pag. 99. — [92]) Iversen, Nord. med. Arkiv. 1892, IV, Nr. 22. — [93]) Kammerer, New-York med. Journ. 1892, pag. 9. — [94]) F. A. Kehrer, Beiträge zur klinischen und experimentellen Geburtskunde und Gynäkologie. Giessen 1890, II, Heft 4, pag. 560. — [95]) Klein, Münchener med. Wochenschr. 1890, pag. 171. — [96]) Kleinwächter, Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gyn. XXIII, pag. 338. — [97]) B. Kosteljansky, Med. Obozr. Moskau 1891, pag. 18 (russisch). — [98]) Kotschurewa, Centralbl. f. Gyn. 1892, pag. 789. — [99]) Kuzmin, Med. Obozr. 1892, XXXVIII, pag. 1030. — [100]) Lancial, Journ. de sciences méd. de Lille. 1887, pag. 6, 86. — [101]) V. Lauro, Annal. d'Obstetr. 1890, pag. 194. — [102]) Lebedeff, Ejened klin. Gaz. St. Petersburg 1887, pag. 601 u. 617 (russisch). — [103]) Lenger, Fibromyome de la matrice etc.; Fistule vésico-vaginale. Lüttich 1887. — [104]) Lipinsky, Journ. f. Geburtsh. u. Frauenkh. 1891, pag. 1014 (russisch). — [105]) Locatelli, Gazz. degli ospedali. Milano 1887, pag. 610. — [106]) Logothetis, Bruns' Beitr. z. klin. Chir. V, pag. 227. — [107]) Loisnel, Semaine méd. 1892, pag. 175. — [108]) Ludlam, Clinique Chicago. 1891, pag. 467. — [109]) A. Martin, Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gyn. XIX, pag. 394. — [110]) Merttens, Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gyn. XXIV, pag. 100. — [111]) Michaux, Semaine méd. XII, pag. 186. — [112]) Milton, St. Thomas hosp. reports. 1887. n. s. London 1889, XVII, pag. 19. — [113]) Moore, South med. Record. Atlanta 1888, XVIII, pag. 405. — [114]) More Madden, Lancet. 1887, I, pag. 1136. — [115]) Morisani, Boll. accad. di Napoli. 1891, III, pag. 1. — [116]) W. Nagel, Arch. f. Gyn. XXXIV, pag. 1. — [117]) Nebe, Inaug.-Dissert. Halle 1892. — [118]) F. L. Neugebauer, St. Petersburger med. Wochenschr. 1889, pag. 209; Arch. f. Gyn. XXX, pag. 270; XXXIII, pag. 270; XXXIV, pag. 145 u. 405; XLIII, Heft 3; XXXV, pag. 257; XXXIX, pag. 509. — [119]) G. F. Novaro, Atti della R. Accad. dei Fisiocrit. di Siena. 4. Serie, I, pag. 509. — [120]) Okew-Blom, Lancet. 1892, I, pag. 273. — [121]) Okinczyc, Journ. f. Geburtsh. u. Frauenkh. 1890. Nr. 7 u. 8, pag. 554—555; Nr. 12, pag. 792—803 (russisch). — [122]) Oui, Journ. méd. de Bordeaux. XXII, pag. 577. — [123]) Paine, Albany med. Annal. 1888, IX, pag. 65. — [124]) Pallas, Inaug.-Dissert., Halle 1891. — [125]) Parish, Times and Reg. XXIII,

pag. 478. — [126]) Parona, Annal. univ. di med. e chir. Milano 1887, pag. 389. — [127]) Perschin, Tagebl. d. Kasan'schen Gesellsch. 26. April 1890. — [128]) Polaillon, Annal. de Gyn. XXXII, pag. 57; XXXIII, pag. 53; Revue de chir. 1889, pag. 1013. — [129]) Potherat, Bull. soc. anat. de Paris. 1889, LXIV, pag. 63. — [130]) Pozzi, Gaz. hebdom. 1887, pag. 156. — [131]) Price, Annal. Gyn. and Paed. Philadelphia. IV, pag. 352. — [132]) Ranson, Northwest Lancet. St. Paul 1892, pag. 218. — [133]) Reed, Journ. of the Amer. med. assocation. Chicago 1888, XI, pag. 811. — [134]) Richelot, L'Union méd. 3. Serie, 1889, XLVIII, pag. 37; Soc. de chir. XVII, pag. 617. — [135]) Rokitansky, Allg. Wiener med. Ztg. 1892, pag. 47. — [136]) Rose, 60. Naturforscher-Vers. zu Wiesbaden. Section f. Chir.; Therap. Monatsh. 1887, pag. 423. — [137]) Rose, Med. Press and Circ. London 1890. pag. 577. — [138]) Rossi, Riforma med. 24. November 1891. — [139]) Rouffart, Clinique Bruxelles. 1889, III, pag. 691. — [140]) Runge, St. Petersburger med. Wochenschr. 1887, pag. 165. — [141]) Rydygier, Berliner klin. Wochenschr. 1887, pag. 568; Przeglad lekarska. Kraków 1887, XXVI, 9, pag. 73. — [142]) Sacré, Journ. de méd., chir. et pharm. Bruxelles 1887, pag. 97. — [143]) Sänger, Centralbl. f. Gyn. 1888, pag. 377; 1891, pag. 143. — [144]) Schatz, Deutscher Gyn.-Congr. 1892, IV. — [145]) Schauta, Arch. f. Gyn. XXXIX, pag. 484. — [146]) Schede, Meine Erfahrungen über Nierenexstirpation. Hamburg 1889. — [147]) Schede, Münchener med. Wochenschr. 1888, pag. 512. — [148]) Scherck, New-Orleans med. and surg. Journ. 1887, pag. 199. — [149]) Schick, Prager med. Wochenschr. XVII, pag. 37. — [150]) Schülein, Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gyn. XXIII, pag. 347. — [151]) Secheyron, Semaine méd. 1887, pag. 410. — [152]) Silbernagel, Inaug.-Dissert. Würzburg 1888. — [153]) Skliffassowsky, Annal. des Malad. des org. gén.-urin. IX, pag. 278. — [154]) Slavjansky, Centralbl. f. Gyn. 1889, pag. 833. — [155]) Smedley, Med. Inst. Philadelphia 1888, III, pag. 110. — [156]) Souchon, New-Orleans med. and surg. Journ. 1887, pag. 194. — [157]) Strauch, Correspondenzbl. d. mecklenburgischen Aerzte-Vereines. 1891, pag. 137. — [158]) S. Stringer, Proc. Florida med. association. pag. 34—37. — [159]) Terry, Gac. med. de Granada. 1887, pag. 545. — [160]) Thörngren, Finska läk.-sällsk. handlinger. Helsingfors 1889, XXXI, pag. 41. — [161]) M. Thun, Inaug.-Dissert., Greifswald 1889. — [162]) Tillaux, Gaz. de Gyn. 1887, pag. 196. — [163]) Tolpygo, Ber. d. Provinzspitales in Kaluga für 1890. Kaluga 1891 (russisch). — [164]) Tolpygo, Kolpokleisis totalis. Kaluga 1892. — [165]) Trendelenburg, Volkmann's Samml. klin. Vortr. 355; Deutsche med. Wochenschr. 1892, pag. 518. — [166]) van der Weerd, Nederlandsch Tijdschr. voor Verl. en Gyn. Haarlem 1889, I, pag. 161; II. — [167]) Vance, Cleveland med. Gaz. 1887/88, III, pag. 135. — [168]) Vincenzo, Riforma med. 1889, pag. 1204. — [169]) Vulliet, Nouv. Arch. d'obstetr. et de gyn. 1887, pag. 512. — [170]) G. Walcher, Centralbl. f. Gyn. 1889, pag 1. — [171]) Weil, Wiener klin. Wochenschr. 1892, pag. 235. — [172]) v. Winckel, Lehrbuch der Frauenkrankheiten. 2. Aufl. 1890, pag. 233—253; Münchener med. Wochenschr. 1891 pag. 535; Sitzungsber. d. Gesellsch. f. Gyn. in München. 1889, Heft 2, pag. 57; Verhandl. d. gyn. Gesellsch. in München. Heft 2, pag. 39. — [173]) Winter, Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gyn. XV, pag. 181. — [174]) Winterhalter, Züricher Inaug.-Dissert. München 1890. — [175]) Wölfler, 16. Chir.-Congr., I, pag. 144. — [176]) Wyder, Correspondenzbl. f. Schweizer Aerzte. 1890, pag. 16. — [177]) Zajaitzky, Chir. Laitop. Moskau, I, pag. 333; Med. Obozr. 1892, pag. 147. — [178]) Ziemlicki, Semaine méd. 1892, pag. 384. — [179]) O. Zinsmeister, Wiener klin. Wochenschr. 1889, pag. 924; Centralbl. f. Gyn. 1889, pag. 603. — [180]) Zweifel, Vortr. über klin. Gyn. 1892, pag. 347. *J. Veit.*

Blasensteine (Calculi vesicae). Man versteht darunter jene Gebilde, welche aus dem Harnapparate selbst stammen, d. h. aus den Ausscheidungen.

Der Zusammensetzung nach bestehen die Blasensteine aus: Harnsäure (häufigste Formen), oxalsaurem Kalk, harnsaurem Ammoniak, Tripelphosphaten, phosphorsaurer Ammoniakmagnesia, phosphorsaurem Kalk, kohlensaurem Kalk, Cystin, Xanthin, Urodealit. Die Häufigkeit der einzelnen Arten der Blasensteine entspricht obiger Reihenfolge. Meist finden sich jedoch mehrere Arten der obigen Steinbildner in einem Steine vereinigt, durchsetzt mit verschiedenen organischen Substanzen.

Vorkommen und physikalische Eigenschaften zeigen grosse Verschiedenheiten: 1. Harnsaure Steine finden sich sehr häufig und oft mehrfach in bedeutender Grösse von ovaler oder eckiger Gestalt bei blassbrauner oder braungelber Farbe, bedeutender Härte, meist glatter, seltener griesiger Oberfläche, hellem Klange, auf dem Durchschnitte geschichtet. Steine aus oxalsaurem Kalk folgen der Häufigkeit nach, meist einfach, selten von bedeutender Grösse, bei rundlicher Form und höckeriger Oberfläche (Maulbeersteine), von auffallend hellem Klange und grosser Härte, Farbe dunkelbraun bis schwarz. Im Gegensatze sind Steine aus harnsaurem Ammoniak sehr selten, einfach und nur von geringer Grösse bei mehr abgeplatteter Gestalt, glatter Oberfläche, geringer Härte, mehr gleichmässigem Gefüge.

Steine aus Phosphatverbindungen und Tripelphosphaten, als dreibasische Phosphatverbindungen sind häufig und zeichnen sich durch ihre weiche Beschaffenheit und den matten Klang aus. Dieselben sind meist einzeln, können eine bedeutende Grösse erreichen, von mannigfacher Gestalt und Farbe, meist grauweiss. Steine aus phosphorsaurem Kalk sind sehr selten, sehr weich, von graulicher Farbe, verschiedener Grösse. Steine aus kohlensaurem Kalk, Cystin, Xanthin sind sehr selten und charakterisiren sich durch ihre Formen. Je nach der Entstehung hat man die Steine in primäre (harnsaure, kleesaure, Cystin-, Xanthin-, kohlensaure Steine) und secundäre (Phosphatsteine, solche aus harnsaurem Ammoniak) unterschieden. Die letztere Bezeichnung bezieht sich vorzüglich auf die gleichzeitig bestehenden Veränderungen (entzündliche) der Harnorgane und der dadurch bedingten Zersetzung der normalen Harnbestandtheile. Die bezüglich der Häufigkeit der einzelnen Steinarten aufgestellten Statistiken zeigen grosse Verschiedenheiten nach den einzelnen Ländern, nach dem Alter, dem Geschlechte. An den einzelnen Steinen unterscheidet man den Kern und die Schichten; nur Cystin- und Xanthinsteine zeigen eine mehr gleichmässige Anordnung. Es können ferner die einzelnen Arten in verschiedener Abwechslung sich in einem und demselben Stein wiederholen. Zu erwähnen sind noch jene Steine, welche sich um in die Blase gelangte Fremdkörper entwickeln, als um Katheterstücke, Haarnadeln, Halme, Holzstäbe, Bleistifte, Federkiele, Knochenstücke, Parasiten. Die Fremdkörper bilden den Kern, um welchen sich in der Regel die secundären Steinformen anlagern.

Da die Blasensteine selten ohne jede weitere Erscheinung verlaufen, so wird man ihre Symptome einer besonderen Beachtung unterziehen müssen, indem diese nicht selten für die Operationsweise massgebend sind. Neben einem Gefühle von Schwere in der Blasengegend sind oft mehr weniger heftige Schmerzen daselbst, in der Harnröhre, besonders der Eichel vorhanden, die bei einzelnen Körperstellungen und Bewegungen rasch wechseln und nicht selten nach den benachbarten Organen und Körpertheilen hin ausstrahlen. Sehr häufig sind sie an die Harnentleerungen gebunden. Dieselben bestehen in häufigerem Harndrang in Folge erhöhter Reizbarkeit und Hypertrophie der Blasenwand mit grosser Schmerzhaftigkeit, wobei am Ende der Harnentleerung nicht das Gefühl des Behagens eintritt, sondern ein andauernder heftiger Drang zurückbleibt, der mit der Zunahme der Harnmenge in der Blase nachlässt. Als besonderes Zeichen muss die Unregelmässigkeit des Schmerzes und seine Steigerung bei Körperbewegungen, sowie die plötzliche Unterbrechung der Harnentleerung hervorgehoben werden. Gleichzeitig ist damit eine Aenderung in der Harnmenge verbunden, die vorzüglich von den Störungen der Harnorgane abhängt, die sich auf alle möglichen Formen der Entzündung der Blase, der Harnleiter, der Nieren bis zum theilweisen oder vollständigen Zerstören dieser Theile beziehen. Die Begleiterscheinungen von Seite der Harnorgane können oft lange Zeit fehlen oder ganz geringfügiger Natur sein, bis plötzlich, meist unter irgend einem äusseren Einflusse, dieselben mit grosser Heftigkeit auftreten und sich bis zum höchsten Grade steigern. Von untergeordneter Bedeutung sind die Verlängerung, Verdickung und Erschlaffung der Vorhaut und des Penis in Folge des Zuges an denselben. Was das Blutharnen anlangt, so ist es keine so constante Erscheinung und tritt meist nach Körperbewegungen und Schütteln auf. Die Blasenblutungen zeigen grosse Verschiedenheiten von der constanten Beimengung einzelner Blutzellen aus zerrissenen Gefässen oder Granulationen bis zu andauernden oder intermittirenden heftigeren Blutungen, welche jedoch nie die Heftigkeit solcher bei Neubildungen erreichen. In späterer Zeit zeigen die Kranken die Zeichen der sogenannten Steinkachexie, als: grosse Abmagerung, fahle, gelbliche Hautfarbe, eingefallene Augen mit täglichen Fieberbewegungen bei putridem Harne.

Von besonderer Bedeutung ist die Zahl der Steine. Meist findet sich nur ein Stein vor, doch wurden von den verschiedenen Beobachtern oft eine grosse Anzahl und grosse Steine gefunden. Eben dasselbe gilt von der Grösse, sie oft bis zur vollständigen Ausfüllung der Blase durch den Stein gehen kann. Die Grösse und Zahl der Steine stehen zumeist im umgekehrten Verhältnisse. Sind mehrere Steine vorhanden, so liegen sie nebeneinander oder bilden eine Reihe hintereinander, besonders wenn sie in die Harnröhre treten. Aus diesen Erscheinungen und der Härte lässt sich annäherungsweise die Steinart bestimmen.

In Bezug auf die ursächlichen Verhältnisse, als Wässer mit wenigen Erdsalzen, Beimengungen von Kieselsäure, starker Gebrauch des Weines und der Säuren, ausnahmslose Fleischkost, Klimate, sitzende Lebensweise, Lebensweise mit mangelhafter Bewegung und gleichzeitige Verdauungsstörungen in Folge von Magenerweiterung oder Darmträgheit, Erblichkeit u. s. w., so haben dieselben häufigen Widerspruch bei den einzelnen Forschern gefunden. Dasselbe gilt vom Alter, wenn auch neuere Zusammenstellungen ergeben haben, dass die Häufigkeit der Steine am grössten ist nach dem 60. Lebensjahre 43%, dann das Alter unter 20 Jahren folgt 25%, zwischen 20–40 Jahren 10%, und 40—60 Jahren 20%. Sicher steht das Ueberwiegen der Häufigkeit der Steine bei Männern gegenüber der bei Weibern. Als Hauptursache muss man eine gewisse Concentration des Harnes ansehen, wodurch zunächst die harnsauren Salze ausfallen, wie sich daraus ergiebt, dass der Kern jener Steine, welche sich nicht um einen fremden Körper, sei derselbe von aussen eingeführt oder als besonderes Product der Harnorgane entstanden, entwickeln, rein aus Harnsäure besteht, indem die Oxalsäure als primäre Steinbildung noch nicht sicher erwiesen ist. Als selbständige Bildung müssen die Cystinsteine betrachtet werden. Ebstein hat in letzter Zeit nachgewiesen, dass die Grundlage der Steine eine organische, albuminähnliche Substanz ist, welche von den Harnorganen unter entzündlichen Erscheinungen ausgeschieden wird und in der sich die Salze ablagern. Diese Bildung der Grundsubstanz der Steine, wie er sie nach Lösung der eingelagerten Salze an Dünnschliffen darstellte, gelte ausnahmslos für alle Arten der Blasensteine. Neben der primären Steinbildung, bei welcher der harnsaure Kern schon aus der Niere oder dem Nierenbecken in die Blase kommt, müssen wir noch die secundäre Steinbildung unterscheiden, die sich immer gleichzeitig mit heftigen Erkrankungen an den übrigen Harnorganen verbunden findet, wodurch in Folge der Zersetzung des Harnes die verschiedenen Formen des Kalkes, der Magnesia, des Natrons, des Ammoniaks ausgeschieden werden und sich um den primären harn-, selten oxalsauren Kern oder um fremde Körper der verschiedensten Art anlagern, woraus sich die häufige Steinbildung bei Strikturen, Prostatahypertrophie, sowie bei allen jenen Zuständen, welche zur Harnstauung führen, erklärt. Die dadurch gesetzten Veränderungen der Harnorgane sind die eigentliche Ursache. Das Gleiche ist der Fall bei anderen Krankheiten, welche als Ursachen der Steinbildung angegeben werden, als: Bakterieninfection von der Niere oder dem Darme aus, constitutionelle Erkrankung, solche des Nervensystems u. s. w. Es sind daher die häufigsten Steinarten: harnsaure, oxalsaure Steine, solche aus phosphorsaurem Kalk und phosphorsaurer Ammoniakmagnesia, harnsaurem Ammoniak, harnsaurem Natron, Cystin, die sich sofort durch ihre besonderen Eigenschaften oft schon vor der Operation unterscheiden. So haben harnsaure Steine eine mehr weniger glatte, polirte Oberfläche bei platter oder ovaler Gestalt mit brauner bis gelblicher Farbe in den verschiedensten Abstufungen. Sie wachsen langsam, verursachen eine geringe Reizung der Blase, so dass Harnbeschwerden oft lange Zeit gänzlich fehlen, obwohl die

Steine hart und schwer sind. Harnverhaltung bedingen sie selten und sind gewöhnlich von concentrirtem Harn begleitet. Oxalsaure Steine sind dagegen mehr rundlich, von höckeriger (maulbeerartiger) Oberfläche, von dunkler Farbe, entweder gleichmässig oder stellenweise mit Oelglanz. In Folge ihrer Oberfläche verursachen sie immer eine grosse Schmerzhaftigkeit, besonders nach der Harnentleerung, die sonst nicht gestört zu sein braucht. Die meisten Beschwerden verursachen die Steine aus phosphorsaurem Kalk und der phosphorsauren Ammoniakmagnesia, da ihnen die heftigen Grade der Reizungen der Harnorgane zu Grunde liegen, obwohl sie von geringer Consistenz, kreidigem Ansehen, grosser Zerbrechlichkeit und leicht sind. Sie erreichen oft eine bedeutende Grösse, ihre Oberfläche ist porös, weissgraulich, oft in's Röthliche oder Grünliche spielend. Weniger auffallend sind die Erscheinungen bei anderen Steinen, die auch seltener vorkommen, und hängen dieselben meist von der Beschaffenheit der Harnorgane ab.

Nach ihrer Beschaffenheit und der der Blase ist die Lage der Steine verschieden. Je kleiner, je platter und glatter, desto beweglicher werden sie gefunden und umgekehrt, wobei nicht übersehen werden darf, dass jene Steine, welche theilweise in die Harnröhre, die Harnleiter oder Divertikel reichen, weniger beweglich sein werden. Grössere Steine liegen meist im Blasengrunde, den sie nicht selten ausbauchen, oder in Ausbuchtungen in der Nähe einer Harnleitermündung. Die Lage der Steine ist meist eine constante, ohne dass hierfür bestimmte Ausbuchtungen massgebend wären, welche jedenfalls eine gewisse Fixation der Lage bedingen. Es zeigt sich jedoch dabei die Eigenthümlichkeit, dass eine Lageveränderung meist nur vorübergehend ist, und man immer gut thut, bei wiederholter Untersuchung sich an die erste Stelle zu halten. Auffallend ist es, wie wenig selbst Lageveränderungen des Körpers auf die Lage des Steines bei nicht übermässig ausgedehnter Blase von Einfluss sein können.

Die früher angegebenen Erscheinungen, das Aussehen der Kranken werden nicht selten die Diagnose auf Blasenstein stellen lassen. Doch absolute Gewissheit ergiebt sich erst durch die manuelle Untersuchung. Dieselbe geschieht entweder blos mit den Händen, und zwar durch den Mastdarm, bei gleichzeitig auf die Bauchwand aufgelegter zweiter Hand. Durch die Untersuchung erhalten wir genaue Kenntniss von der Beschaffenheit der Schichten zwischen Mastdarm und Blase, der Blasenwand, der Vorsteherdrüse. Sie eignet sich besonders bei grossen Steinen, bei solchen, welche in die Harnröhre reichen, bei mehrfachen Steinen der Vorsteherdrüse oder solchen in der Pars membranacea, sowie für Bruchstücke und als Unterstützung bei der Untersuchung mittelst der Sonde. Insbesondere sind es stossweises Andrücken der Hand vom Bauche her, sowie Schütteln der Blase von beiden Seiten, welche jenes bezeichnende Gefühl des Ausstrahlens gegen die Eichelspitze erzeugen. Weit sicherere Anhaltspunkte ergiebt die Anwendung der Sonde. Wenn auch die Untersuchung mit einem weichen, englischen Katheter (IVANCHICHS) in günstigen Fällen Aufschluss geben kann, so ist doch die Untersuchung mit metallenen Instrumenten vorzuziehen. Die Untersuchung kann unter Umständen nur bei localer oder allgemeiner Anästhesirung vorgenommen werden (Cocain und Chloroform). Strenge Antisepsis ist immer am Gliede und an den Instrumenten nothwendig. Die Berührung des Steines giebt uns Aufschluss über die Lage, Härte, Oberfläche, die Zahl und Verschiebbarkeit. Es ist jedoch die Art der Sonde nicht gleichgiltig. Ein gerades Instrument kann oft nur bis zum Blasenhalse gebracht werden, eine zu grosse Krümmung hindert in Folge der hervorgerufenen Zusammenziehung der Blase oder schon allein durch ihre Grösse die Bewegung des Instrumentes. Es sind daher Sonden mit kurzer (MERCIER'scher) Krümmung vorzuziehen, da sie zugleich auch die Untersuchung des Blasen-

grundes erlauben, wie dieses insbesondere bei Vorsteherdrüsenerkrankungen nöthig ist. Das Einführen der Sonde, die am besten solid und aus Stahl ist, geschieht wie beim Katheterismus (s. d.). Ist das Instrument in die Blase gelangt, so führt man es bis an die hintere Blasenwand und bewegt dasselbe zuerst durch Zug von hinten nach vorne, bis das Instrument an die vordere Blasenwand stösst, ebenso bei Neigung unter rechtem Winkel gegen die Sagittalebene durch drehende Bewegungen nach beiden Seiten hin, indem man dasselbe nach aussen hin zieht, bis die concave Seite der Krümmung an die vordere Blasenwand stösst; geht hierauf abermals gegen die hintere Wand, senkt jetzt den Griff noch mehr, weshalb die Untersuchung immer bei erhöhtem Becken vorgenommen werden soll, um den Schnabel des Instrumentes nach abwärts drehen zu können, so dass er hinter die Vorsteherdrüse gelangt; macht hierauf die seitlichen Bewegungen, so weit sie möglich sind, wie früher. Zuletzt senkt man den Griff noch mehr, dreht das Instrument zurück und untersucht jetzt den Scheitel der Blase bei stärkster Senkung des Instrumentes. Um die Grösse des Steines zu bestimmen, sucht man das hintere Ende desselben und geht jetzt ohne Zerrung des Gliedes immer tastend an der Seite desselben vorbei, bis man zum vorderen Ende kommt. Die Grösse des gleichzeitig herausgezogenen Stückes der Sonde, insbesondere einer graduirten, giebt die Steingrösse. Thompson hat einen Schieber an die Sonde angebracht. Ist diese an der hinteren Fläche des Steines gelagert, so schiebt man jetzt den Schieber bis zur äusseren Harnröhrenöffnung, zieht das Instrument zurück, bis es an die Vorderfläche des Steines gelangt, und der Abstand der Harnröhrenmündung vom Schieber giebt die Grösse des Steines, wenn das Glied keine Aenderung erlitten hat. Unsicherer ist die Untersuchung mit nicht metallenen Instrumenten, indem bei diesen das Gefühl und der Klang weniger deutlich und durch die Biegsamkeit das Messen der Grösse viel schwieriger ist. Die vortheilhafteste und jetzt zumeist geübte Untersuchungsmethode ist die mittelst des Steinzertrümmerungsinstrumentes oder ähnlich gebauten kleineren Instrumenten (Guyon). Dieselbe geschieht, indem man das Instrument geschlossen, nach der Art des Katheters, einführt, so dass der weibliche Theil an der hinteren Blasenwand anliegt, ohne diese jedoch auszubauchen. Hierauf verfährt man entweder wie mit einer gewöhnlichen Steinsonde, oder aber man hält den weiblichen Theil fest und zieht den männlichen nach aussen und macht mit dem geöffneten Instrumente seitliche Bewegungen, bis man den Stein erreicht, was bei Prostatahypertrophie oft nur durch Rotation des Instrumentes um 180° möglich ist. Hat man den Stein berührt, so sucht man denselben durch Verschieben des männlichen Theiles zu fassen, was oft nur nach Vergrösserung der Entfernung beider Theile möglich ist. Man erhält dadurch neben Lage, Härte, Klang auch die Bestimmung der Grösse des Steines. Da es von besonderer Wichtigkeit ist, die Untersuchung der Blase bei verschiedenen Füllungszuständen vorzunehmen, so wurden katheterförmige Instrumente angegeben (Thompson, Guyon), wodurch man in der Lage ist, ohne Wechsel der Instrumente die Blase nach Bedürfniss zu füllen und zu entleeren. Nicht minder wichtig ist an diesen Instrumenten der stärkere Griff, welcher die Wahrnehmung wesentlich erleichtert. Diese Untersuchungsarten wurden noch durch gewisse Vortheile unterstützt: durch Anlegen der Ohrmuschel an die Sonde, Fassen derselben zwischen den Zähnen. Wird ein vorn offener Katheter eingeführt, so hört das Ausströmen des Harnes durch Andrücken an die Blase auf, tritt nach Zurückziehen wieder ein; bei Berührung eines Steines hört der Abfluss nie vollständig auf. Um die Sonde besser an das Ohr anzulegen, erhielt das äussere Ende derselben eine olivenförmige Gestalt. Um den Schall deutlicher zu machen, wurde an dem Ende des Instrumentes eine Resonanzplatte aus Holz angebracht. Auch

das Hörrohr in der Blasengegend oder Kreuzbeingegend angelegt, oder mit der Platte an der Sonde selbst befestigt, sollte zur Unterstützung dienen und selbst das Mikrophon sollte gute Dienste leisten. Auch das Endoskop wurde zu Hilfe genommen. Der Vortheil, den alle diese Zugaben gewähren, ist aber kein bedeutender. Nie zu unterlassen ist die bimanuelle Untersuchung, wobei die linke Hand bald auf die Blasengegend aufgelegt, bald in den Mastdarm eingeführt wird. Als ein wesentliches Untersuchungsmittel hat sich in neuerer Zeit die Endoskopie ergeben, wenn es sich insbesondere um die Unterscheidung von Geschwülsten, Blasenbalken, Prostatahypertrophie und Incrustationen handelt.

Der Untersuchung setzen sich aber auch Hindernisse entgegen. Vor Allem solche Verengerungen der Harnröhre, welche das Einführen eines Instrumentes vorläufig unmöglich machen. Veränderungen der Vorsteherdrüse, der Blasenwand (Divertikel), welche den Stein unzugänglich machen, grosse Reizbarkeit der Blase, der am besten durch Cocaininjection entgegengetreten werden kann. Täuschungen treten ein bei Verhärtungen der Vorsteherdrüse, bei Balkenbildung der Blasenwand, Neugebilden härterer Beschaffenheit mit und ohne Krustenbildung. Einige Aufmerksamkeit wird diese Zufälle vermeiden lassen. Grosse Schmerzhaftigkeit der Wege wird sich durch beruhigende Mittel (in neuerer Zeit durch eine 5—20%ige Cocainlösung) und wiederholtes Einführen von Bougies vermindern. Zu grosser oder zu geringer Inhalt der Blase und heftige Zusammenziehung derselben machen eine wiederholte Untersuchung nöthig. Am besten ist es, die Untersuchung werde bei voller Blase mittelst eines Katheters vorgenommen und die Flüssigkeit allmälig entleert, wozu sich die Instrumente von THOMPSON und GUYON am besten eignen, oder mehrere Male wiederholt. Zu heftige Zusammenziehbarkeit der Blase lässt sich durch Einspritzung von steigenden Mengen Wassers beseitigen. Selten dürfte eine solche Umhüllung des Steines mit Schleimmassen sein, so dass das Gefühl denselben nicht unterscheiden kann. Andere Umstände, welche die Untersuchung erschweren können, finden bei der Steinzertrümmerung Erwähnung.

Bezüglich des Verlaufes ist zu bemerken, dass Blasensteine oft lange unerkannt bleiben können, da sie keinerlei Erscheinungen hervorrufen, bis nicht durch äussere Verhältnisse eine Verschiebung des Steines erfolgt. Steine, welche rascher wachsen, werden früher gewisse Erscheinungen hervorrufen (Phosphatsteine), als langsam wachsende (harnsaure Steine, oxalsaure). Im Allgemeinen nimmt man an, dass letztere Formen eine sehr lange Zeit zu ihrer Vergrösserung brauchen. Von wesentlichem Einflusse auf den Verlauf sind gleichzeitige Erkrankungen der Blase und der übrigen Harnorgane. Unter diesem Einflusse können sich grosse Blasensteine in kurzer Zeit entwickeln.

Da Naturheilung durch spontane Zerklüftung nur selten eintritt und meist nur unter Anwendung von Mineralwässern, so muss man zur Beseitigung des Steines bald thätig eingreifen, da sonst die Kranken an den Complicationen von Seite der Harnorgane zu Grunde gehen.

Die Prognose hängt von der Grösse des Steines, vorzüglich aber von den Veränderungen der Blase, zumeist von denen der Niere und dem Allgemeinzustande der Kranken ab. Vorgerücktes Alter, geschwächter Körper lässt die Vorhersage ungünstiger erscheinen.

Bei Vorhandensein eines Steines suchte man denselben in den älteren Zeiten sehr häufig durch auflösende Mittel zu beseitigen, als: gebrannte Schneckenschalen, unreine Pottasche, gebrannten Kalk mit Reiswasser, Pottasche mit Kalk, calcinirte Eierschalen, alkalische Salze, Kalisalze, Seife mit Kalkwasser, kohlensaures Kali mit einem Aufguss von Petersilie und Lösungen von Kalk, verschiedene Mineralwässer, Aufgüsse von Folia uvae

ursi, Pimpinella, Saxifraga, Genista, Lithospermum, Fraxinella, Raphanus sativus, Petroselinum, Daucus u. s. w. Zahlreiche darüber angestellte Versuche ergaben von sicherer Wirksamkeit alkalische Wässer (Vichy) und den Gebrauch von Kalisalzen (Kali carbonicum et citricum), doch sind diese Lösungen nur in starker Verdünnung zu geben. Alkalische Einspritzungen nützen nichts. Die Wirkung ist keine absolut sichere und eignen sich diese Mittel vorzüglich für Nierensteine und überhaupt nur für kleine Steine (Kali citric. 1 auf 40—60 Theile Wasser alle 3 Stunden). Vollständig unverlässlich als Lösungsmittel ist die Elektricität.

Man wird daher stets bemüht sein müssen, den Stein durch gewisse Handgriffe zu entfernen, da das Austreiben desselben durch heftige Zusammenziehung der Blase nach längerem Zurückhalten des Harnes nur in den wenigsten Fällen von Erfolg sein wird. Das Ausziehen eignet sich nur für ganz kleine Steine und haben dann dieselben Verfahren wie bei stecken gebliebenen Bruchstücken Anwendung. Gelang es nicht, durch die oben angegebenen Lösungsmittel eine Steinbildung hintanzuhalten oder nach Verkleinerung und vorhergegangener Erweiterung der Harnröhre, wie es besonders für das weibliche Geschlecht gilt, durch Ausziehen mit Instrumenten, wie sie auch für Fremdkörper der Blase angegeben wurden oder durch Auspumpen mittelst des Evacuators zu entfernen, so treten die Steinzertrümmerung und der Steinschnitt in die Reihe. Die reichliche Erfahrung in den letzten zwanzig Jahren hat vorzügliche Anhaltspunkte zur Stellung bestimmterer Anzeigen der einen oder anderen Operation gegeben. Im Allgemeinen lässt sich sagen: Man versuche zuerst die Steinzertrümmerung und behalte sich den Steinschnitt für gewisse, durch anatomische Verhältnisse oder durch Erkrankungen der Harnorgane gegebene Fälle vor.

Die Anzeigen im engeren Sinne gestalten sich folgendermassen: Die Steinzertrümmerung ist angezeigt bei kleinen, mittelgrossen Steinen, deren Härte nicht sehr bedeutend ist oder wenn, wie dies bei oxalsauren Steinen der Fall ist, dieselben nicht über 1 Zoll Durchmesser haben. Am besten eignet sie sich bei porösen, körnigen oder schichtenweise zusammengesetzten Steinen. Bei Individuen vor der Pubertät, wenn der Stein klein und zu seiner Entfernung nur eine Sitzung nöthig. Nach der Pubertät aber bei jedem Individuum unter den oben angegebenen Bedingungen, wenn die Harnröhre hinlänglich weit, nicht empfindlich ist und die Blasenmündung nahe der Symphyse liegt, die Gesundheit im Allgemeinen aber nicht geschwächt ist. Weiter wird die Anzeige, je mehr der Operateur in den einzelnen Operationen Uebung erhält, so dass von einem erfahrenen Operateur mancher Stein noch durch die Zertrümmerung entfernt werden kann, was einem anderen nicht möglich wäre.

Als Gegenanzeigen für die Steinzertrümmerung, die in der Mehrzahl der Fälle als Anzeigen für den Steinschnitt gelten, sind anzuführen: Grosse harte Steine, wenn sie auch im frischen Zustande weicher sind als nach ihrer Entfernung aus der Blase, oxalsaure Steine von grösserem Durchmesser, weil selbst die Bruchstücke noch gefährlich werden können; bei Steinen, welche die Blase vollständig ausfüllen oder in die Harnröhre reichen, so dass es unmöglich ist, die Instrumente zu entfalten. Bei mehrfachen Steinen hängt es von der Grösse derselben und dem Zustande der Organe ab, da die Behandlung meist eine längere Zeit in Anspruch nimmt. Jugendliches Alter spricht wegen der Beschaffenheit der Harnwege und Dünnheit der Instrumente, beziehungsweise die grössere Zerbrechlichkeit gegen die Steinzertrümmerung. Die vorzüglichsten Gegenanzeigen werden aber von dem Zustande des Kranken und der Harn- und der Geschlechtsorgane gegeben. Sehr hohes Alter, Marasmus, grosse Empfindlichkeit der Harnröhre, der Blase, weitergehende Erkrankungen der Blase, besonders leichte und

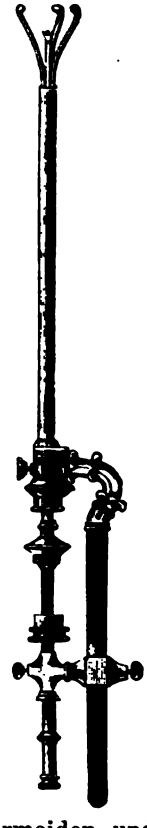
starke Blutungen, der Harnleiter und Nieren, da durch sie die heftigsten Zufälle nach der Steinzertrümmerung eintreten und das Leben der Kranken gefährden können. Geschwülste in der Blase, solche in der Umgebung der Organe, welche Harnröhre und Blase zusammendrücken, werden bei einigermassen weiterer Entwicklung immer Gegenanzeigen sein. Anders verhält es sich mit den Harnröhrenverengerungen, mit der Vergrösserung der Vorsteherdrüse, da sich erstere erweitern lassen, bei letzteren die Kranken an die Berührung mit Instrumenten gewöhnt sind. Atonie der Blase bildet bei den jetzigen Instrumenten ebenso wenig ein Hinderniss für die Steinzertrümmerung als heftige Reizbarkeit der Blase, da die Flüssigkeitsmenge bei der Operation keine bedeutende zu sein braucht. Auch die Unmöglichkeit der Narkose bildet derzeit keine Gegenanzeige, da vielmehr viele Operateure diese wegen Nierenreizung (Albuminurie nach Chloroformnarkose) soviel als möglich meiden und dafür die locale Anästhesie (Cocain) setzen.

Während man früher annahm, dass die Gegenanzeigen für die Steinzertrümmerung reichlicher seien als für den Steinschnitt, zeigt sich jetzt schon das Umgekehrte, und bei der fortschreitenden Vervollkommnung der Instrumente, der Operationstechnik, der Umsicht des Arztes und der Bildung der Menschen, wird die Anzeige für den Steinschnitt noch seltener werden, wie wir dies jetzt schon bezüglich der Erkrankungen der Harnorgane sehen, wo dieser nur für die seltensten Fälle vorbehalten bleibt. Dass dies richtig ist, beweisen die verschiedenen Berichte. Während in der ersten Zeit der Steinzertrümmerung die unglücklichen Fälle sehr zahlreich waren und den Gegnern derselben viele Handhaben zu Vorwürfen gaben, ist jetzt das Verhältniss der glücklichen und unglücklichen Fälle ein umgekehrtes, so dass jetzt nur die schwierigsten Fälle für den Steinschnitt vorbehalten bleiben und selbst die günstigsten Erfolge des in den ersten Lebensjahren allein möglichen Steinschnittes dieses Verhältniss nicht zu ändern vermögen. Ein Vergleichungspunkt wäre noch in Betracht zu ziehen, d. i. die Recidive nach den einzelnen Behandlungsweisen. Ist auch das Material in dieser Beziehung nicht hinlänglich reichlich und gesichtet, so scheint es doch jetzt schon wahrscheinlicher, dass Recidiven nach der Steinzertrümmerung häufiger vorkommen als nach dem Steinschnitte. Doch können darüber erst weitere Vergleichungen gewissenhafter Berichte Aufschluss geben.

Wenn auch die Steinzertrümmerung zumeist eine Operation der neueren Zeit ist, so liegen doch bereits aus älterer Zeit Versuche dieser Behandlungsweise vor. Zunächst waren es gerade Instrumente, welche in Verwendung kamen und zeigten sich vorzüglich zwei Principien. Nach dem einen wurde der Stein durch eine an ihrem Blasenende in 2—4 Theile gespaltene, löffelförmig gestaltete cylindrische Röhre, welche in einer zweiten wieder verschiebbar war, gefasst und entweder durch den Druck der einzelnen Theile oder durch eine in die innere Röhre eingeführte stachelförmige Vorrichtung zermalmt oder zerbohrt. Es gehören dahin die Versuche von SANCTORIUS, FABRICIUS HILDANUS. Oder aber es wurde der Stein durch eine Drahtschlinge, welche über das Blasenende einer Röhre vorgeschoben wurde (GRUITHUISEN), gefasst und zertrümmert. Bei beiden Instrumentenarten findet sich die Schraube zum Anziehen der inneren Theile bereits in Verwendung. Abgesehen von einem Versuche, den Stein durch das blosse Anschlagen mit einem Katheter zu zertrümmern (RODRIGUEZ), fand die Steinzertrümmerung keinen weiteren Anklang, bis erst zu Anfang dieses Jahrhunderts die Mittheilungen von CIVIALE und LEROY der Steinzertrümmerung allgemeineren Eingang verschafften. Die seit dieser Zeit in Verwendung stehenden Instrumente zerfallen nun zunächst in gerade und gekrümmte. Die Idee der geraden Instrumente bestand, wie schon früher, darin, dass in einer weiteren Röhre eine zweite verschiebbar angebracht war, deren Blasenende sich in mehrere

Theile spaltete, die selbst wieder löffelförmig gestaltet waren. Wurde die innere Röhre nach einwärts geschoben, so öffneten sich die Spalttheile und konnten den Stein zwischen sich fassen. Bei geschlossenem Instrumente (ohne dass etwas gefasst war) lagen die einzelnen Theile etwas übereinander, sich deckend, wodurch sie ein abgerundetes Ende bildeten, welches, wenig umfänglicher als die äussere Röhre, das Einführen des Instrumentes erleichterte. In der Lichtung der inneren Röhre befand sich ein Stahlstab, dessen Blasenende mit scharfen Zähnen versehen war, die sich unter drehenden Bewegungen in den von den Theilen der inneren Röhre gefassten Stein einbohrten. Die Zahl der Spalttheile war ursprünglich 4 (CIVIALE), später 3 (CIVIALE, LEROY D'ETIOLLES). Dazu kam noch eine Anzahl von Schrauben zum Feststellen der einzelnen Theile in den verschiedensten Stellungen und jene Vorrichtungen, durch welche der Stift in den Stein gebohrt wurde [Bogenvorrichtung. CIVIALE (Fig. 63), Schraube, LEROY]. Die einzelnen Spalttheile des Blasenendes der inneren Röhre waren entweder blos durch ihre Biegung federnd oder gegen den übrigen Theil gegliedert verbunden. Letztere Art wurde aber als unsicher bald verlassen, trotzdem man die einzelnen Theile behufs des leichteren Fassens überdies mit Zähnen versah. Einen besonderen Aufschwung nahm die Steinzertrümmerung erst dann, als man Instrumente erfand, welche einer zweitheiligen Sonde entsprachen. Das erste Instrument construirte LEROY in der Weise, dass eine solide Sonde mit kurzer Krümmung der Länge nach in zwei Theile zerlegt wurde. Der an der concaven Seite gelegene Theil hatte einen festen viereckigen Griff zum Festhalten, während der entgegengesetzte Theil weiter nach aussen vorragte, mit Schraubenwindungen versehen, und durch eine Schraubenmutter gegen den ersten Theil angezogen wurde, wodurch der Stein zwischen den beiden Theilen des Schnabels zerdrückt wurde. Sehr rasch folgten nun eine Reihe von Erfindungen, welche demselben Grundsatze folgten und sich nur in den Vorrichtungen zum Nähern der einzelnen Theile, sowie in der Form der Enden unterschieden. Zuerst wurde der eine Theil hohl gemacht, so dass der zweite in demselben verschoben werden konnte (weiblicher—männlicher Theil). Die epochemachende Erfindung (HEURTELOUP), welche allen späteren Instrumenten als Grundlage diente. Die inneren Enden waren entweder solide und von ebener Fläche oder gezähnt, so dass die Zähne in einander griffen. Da diese Instrumente aber leicht mit Sand erfüllt wurden und schwer geschlossen werden konnten, so wurde der weibliche Theil gefenstert oder ganz durchbrochen, so dass er den männlichen Theil aufnehmen konnte (Fig. 64). In der neuesten Zeit werden die männlichen Theile etwas schmäler als die der weiblichen gemacht, um das Fassen der Blasenschleimhaut zu vermeiden, und erhalten, um grössere Kraft auszuüben, eine keilförmige Erhabenheit. Zur raschen Entfernung der Fragmente werden löffelförmige Enden gemacht. Bei den einfachsten Instrumenten geschah die Zertrümmerung durch das Zusammendrücken der Theile mittelst der Hand oder durch Anschlagen eines Hammers an den männlichen Theil (Percuteur, HEURTELOUP). Um nun die Erschütterung zu vermeiden, wurde die Annäherung durch den Triebschlüssel, welcher, durch eine Hülse des weiblichen Theiles gesteckt, in die Zähne des männlichen eingriff, bewerkstelligt (CIVIALE. Fig. 65). Da aber die Kraft nicht continuirlich und gleichmässig wirkt, so trat an die Stelle des Triebschlüssels die Schraube, und zwar die unterbrochene Schraube, so dass bei einer

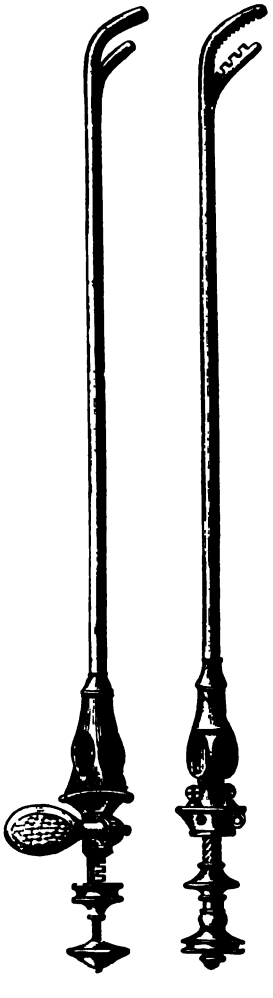
Fig. 63.



bestimmten Stellung, z. B. die Bewegung der beiden Theile, leicht durch blosse Handbewegung möglich ist, während nach einer Drehung um 90° die Schraube in die Gänge des männlichen Theiles eingreift und das Vor- und Rückwärtsbewegen der Theile nur durch Drehbewegungen erfolgt (CHARRIÈRE an den verschiedenen Instrumenten von CIVIALE und LEROY, Fig. 66). Eine sehr sinnreiche Aenderung hat in neuester Zeit THOMPSON dadurch eingeführt, dass er den äusseren Theil des Instrumentes zur festeren Handhabung rundlich machte, während die Schraubenwirkung durch Verschieben eines Knopfes an der Theilschraube eintritt. Eine andere Art der Einstellung wurde von RELIQUET-COLLIN angegeben, welche in Betreff der Leichtigkeit der Handhabung sich der Vorrichtung von THOMPSON anreiht. Die Handhabung und Sicherheit des Instrumentes ist eine leichtere und grössere.

Fig. 64.

Fig. 65. Fig. 66.



Eine eigene Form der Instrumente bildet das von JACOBSON, bei welchem die Verkleinerung durch eine kettenartige Schlinge bewerkstelligt werden soll (Fig. 67).

Wenn es auch keinem Zweifel unterliegt, dass reichliche Uebung die Handhabung der einzelnen Instrumente zur Vollendung bringt, so sind doch in der neuesten Zeit die geraden Instrumente immer mehr verlassen worden

und die katheterförmig gekrümmten fast allein im Gebrauche, mit jener Modification, dass die Zertrümmerung nach Bedarf durch die blosse Hand, durch den Triebschlüssel, die Schraube oder den Hammer vorgenommen werden kann.

Besonderen Werth legte man (CIVIALE und nach ihm viele andere) auf eine gehörige Vorbereitung zur Operation. Dieselbe bestand zunächst neben dem Abwarten einer fieberlosen Zeit in Beseitigung oder Linderung der bestehenden Erkrankung der Harnorgane durch die bekannten Mittel. Die grösste Aufmerksamkeit wurde aber auf die locale Behandlung der Harnröhre und Blase verwendet, und zwar um so sorgfältiger, je grösser der Stein und je heftiger die begleitenden Erkrankungen der Harnorgane sind. Dieselbe besteht in dem Einführen von Wachs- oder elastischen Bougien, mit dünneren beginnend und allmälig steigend. Auf diese Weise werden die Harnwege an die Instrumente gewöhnt, die Sensibilität und damit die Zusammenziehung der umgebenden Theile vermindert bei gleichzeitiger Erweiterung der voran liegenden Theile, wodurch schwerere Zufälle später vermieden werden. Das Einführen geschehe sehr langsam, das Zurückziehen erfolge je nach der Reizbarkeit früher oder später. Die Vorbereitung dauert ungefähr acht Tage. Je grösser die Reizbarkeit, um so zarter die Eingriffe. Die Vorbereitung bei heftiger Zusammenziehung der Blase besteht in dem Einspritzen von immer grösseren Mengen lauen Wassers, wodurch die allmälige Erweiterung der Blase erfolgt und das bequemere Fassen ermöglicht wird. Wenn auch von Einzelnen die absolute Nothwendigkeit der Vorbereitung bestritten wird, so erleidet sie doch, wenn dieselbe recht vorsichtig gemacht wird, keinen Tadel. Die Anwendung der Anästhetica behufs der Herabsetzung der Empfindlichkeit erscheint nur ausnahmsweise nothwendig. Ebenso wird das Chloroform von vielen verworfen, da dadurch leicht die Theile wegen der Unmöglichkeit der Gefühlsangabe von Seite der Kranken verletzt werden könnten, während andere womöglich immer narkotisiren. Je geübter der Operateur, um so leichter wird das Mitfassen anderer Theile vermieden.

Fig. 67.

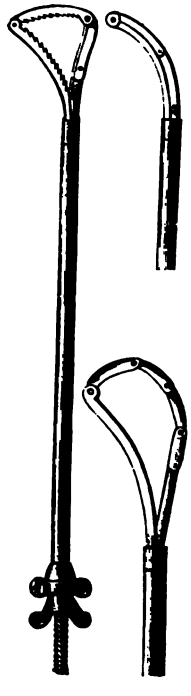
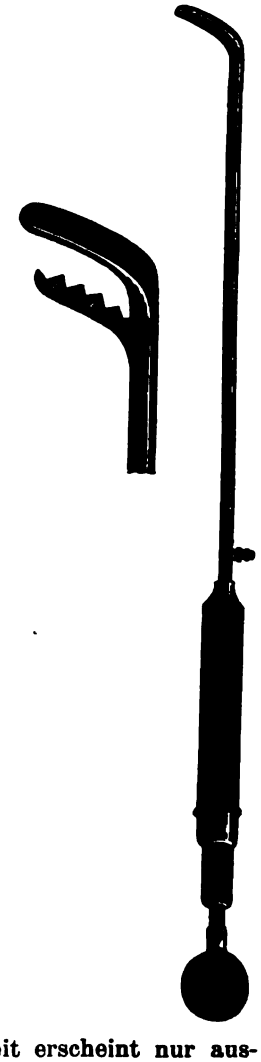


Fig. 68.



Die unmittelbare Vorbereitung zur Operation besteht in der zweckmässigen Lagerung. Als am vortheilhaftesten wird jene Lagerung gerühmt, wo das Becken höher liegt. Früher wurden zu diesem Behufe einige Vorrichtungen und Tische angefertigt, welche unter Umständen noch Vorrichtungen zum Fixiren der eingeführten Instrumente hatten. In neuester Zeit wird

dem Kranken ein, wenn möglich, dreieckiges Kissen unter das Becken gelegt, so dass die Basis des Dreieckes gegen die Füsse hin sieht, während die gebeugten und etwas abgezogenen Gliedmassen auf der Unterlage, am besten einem Tische aufruhen. Da es immerhin leichter ist, den Stein zu fassen, wenn eine gewisse Menge Flüssigkeit in der Blase ist, so wird vor dem Einführen der Instrumente von den meisten Operateuren die hinlängliche Menge Wasser (200—400 Ccm.) in die Blase eingespritzt, während nur die geübtesten dies für überflüssig erklären. Aus diesem Grunde kann die Einspritzung in die Blase empfohlen werden, und zwar nur so viel, als dieselbe keinen Harndrang erzeugt. Umgekehrt kann es bei Atonie der Blase öfter nöthig sein, einen Theil des Blaseninhaltes zu entleeren, um das Auffinden des Steines zu erleichtern.

Das Einführen der Instrumente ist verschieden, je nachdem man sich der geraden oder krummen bedient. Bei geraden wird das Glied senkrecht zur Achse des Körpers gehalten, so dass das Instrument mit Vermeidung eines Anstossens an die Symphyse bis in den Bulbus gelangt. Daselbst angekommen, muss dasselbe gesenkt werden, um in dem häutigen Theile vorwärts zu dringen. Um das aufsteigende Stück der Vorsteherdrüse zu durchdringen, muss das Senken bis unter die Horizontale vorgenommen werden, was immer mit bedeutenden Schwierigkeiten verbunden ist, wenn die Vorsteherdrüse stärker entwickelt oder verhärtet ist. Dass bedeutende Zerrung an der Harnröhre und ihrer Umgebung, besonders am Ligamentum suspensorium penis angewandt werden muss, da der ganze Canal geradlinig wird, braucht nicht besonders hervorgehoben zu werden. Das Einführen ist daher immer mehr weniger schmerzhaft und kann bei sehr kurzem Ligamentum suspensorium penis oft unmöglich werden, wenn man nicht Verletzungen herbeiführen will. Einfacher ist das Einführen gekrümmter Instrumente, welches nach Art der Katheter geschieht, wobei noch der Vortheil besteht, dass das Instrument bei leiser Führung in Folge der Schwere seines äusseren Endes beim Senken von selbst nach einwärts rückt. Es darf deshalb das Instrument aber nicht zu locker gehalten werden, da es sonst sehr leicht durch zu rasches Fallen eine Verletzung herbeiführen könnte.

Was die Hindernisse beim Einführen anlangt, so liegen dieselben in verschiedenen Veränderungen der Harnröhre und ihrer Umgebung, ebenso der Blase und des Steines. Von letzteren sei insbesondere hervorgehoben, dass dieselben eine stark zusammengezogene Blase vollständig ausfüllen oder in die Harnröhre reichen können. Die Lagerung in der Vorsteherdrüse oder einem Theile der Harnröhre bietet in der Mehrzahl der Fälle weniger Schwierigkeiten. Als ein sehr unangenehmes Hinderniss gelten Geschwülste am Blasenhalse; doch werden sie weniger das Einführen als das Fassen des Steines hemmen, weil der obere Theil der Pars prostatica verlängert wird und der Blasengrund hinter der Vorsteherdrüse eine tiefe Ausbuchtung darstellt. Da die erstgenannten Hindernisse bei jedem Katheterismus vorkommen können, so werden sie dort ihre genauere Berücksichtigung finden (s. Katheterismus). Da wir bei der Steinzertrümmerung dickere Instrumente anwenden, so werden wir häufiger zur Spaltung der äusseren Mündung der Harnröhre genöthigt sein, die am besten mit dem Urethrotome caché von Civiale oder mit einem Knopfbistourie geschieht. Eine zu heftige Zusammenziehung der Blase kann, wenn sie sich nicht durch Einspritzungen oder Narcotica vermindern lässt, ein Verschieben der Operation nöthig machen.

Wie beim Einführen, so wird auch das Fassen des Steines und das Zertrümmern nach dem Instrument verschieden sein. Gebraucht man gerade Instrumente, so geht man mit geschlossenem Instrumente (d. h. nachdem sowohl der Stachel als auch die getheilte Canüle so weit als möglich zurück-

gezogen und durch Schrauben festgestellt ist, so dass die einzelnen Theile durch ihr Uebereinanderlegen das Instrument vollständig abrunden) bis zur hinteren Blasenwand, hält dasselbe jetzt ruhig und schiebt nach Lockerung der Schraube die äussere Canüle nach aussen, wobei sich die Theile (Löffel) der inneren, ohne dass das ganze Instrument verrückt wird, öffnen und der Stein meist durch die Zusammenziehung der Blase selbst zwischen dieselben gelangt. Ist dieses nicht der Fall, so genügt oft blos ein geringes Erheben des äusseren Endes; seltener ist ein Senken oder eine Drehbewegung nothwendig. Um nun den Stein zu fassen, schiebt man jetzt die äussere Canüle etwas gegen die hintere Blasenwand und stellt dieselbe durch die Schraube fest. Ist Gefahr vorhanden, die Blasenschleimhaut mitzufassen, so mache man während des Hineinschiebens der Canüle eine leichte Drehbewegung mit dem ganzen Instrumente, wodurch eine etwa gefasste Schleimhautfalte wieder herausschlüpft. Ist der Stein sehr gross, so gelingt es oft nicht, neben demselben in der Blase weiter vorzudringen, sondern es stösst dasselbe gegen die Vorderfläche desselben. Oeffnet man nun das Instrument, so wird der Stein durch dasselbe schon nach hinten gedrängt, was durch einen leisen Druck auf das Instrument noch leichter bewerkstelligt werden kann. Die einzelnen Theile der inneren Röhre verschieben sich längs der Vorderfläche des Steines und derselbe tritt bei hinlänglicher Oeffnung der Theilenden durch die vordere Oeffnung ein; im Gegensatze zu kleineren Steinen, welche meist seitlich durch die Spalten zwischen zwei Theilenden in das Innere gelangen. Dabei muss der Stachel gehörig zurückgezogen sein, dass er dem Eindringen kein Hinderniss setzt. Sollte das grösstmögliche Oeffnen der Branchen durch das Zurückziehen der äusseren Röhre nicht hinreichen, den Stein eintreten zu lassen, so wird das Zurückziehen des Stachels (Bohrers) die Branchen noch mehr entfernen. Grosse Vorsicht erfordert es, wenn es nöthig sein sollte, die Branchen zwischen Stein und Blasenwand nach hinten zu schieben und wird eine Fixirung des Steines vom Mastdarme aus zu empfehlen sein. Der Stein muss fest gefasst sein, damit er dem Bohrer hinlänglich Widerstand bieten kann. Bei kleineren Steinen sucht man jetzt dieselben durch den Druck der Branchen, durch Verschieben und Andrängen des Bohrers zu zerdrücken; bei grösseren wird der Bohrer entweder durch drehende Bewegungen mit der Hand nach vorwärts getrieben, oder man bedient sich dazu des CIVIALE'schen Bogens, der an dem Apparate befestigt wird. Während der Bohrer durch den Saitenbogen hin- und herbewegt wird, drückt eine Feder den Bohrer immer tiefer. Zeigt das Aufhören des Widerstandes, dass der Stein in einer Richtung durchbohrt ist, so sucht man den Stein durch geringe Lockerung der Branchen, leichte Rotation des Instrumentes und leises Vorschieben des nun zurückgezogenen Bohrers in seiner Lage zu verändern und bildet ein neues Bohrloch, bis der Stein durch den Druck der Branchen zerbröckelt wird. Da der Vorgang viel Zeit in Anspruch nimmt, so wird dieses bei etwas grösseren Steinen erst nach mehreren Sitzungen erreicht werden, während inzwischen der in das Bohrloch eingedrungene Harn den Stein erweicht und die folgenden Bohrungen erleichtert.

Bedient man sich dagegen der gekrümmten Instrumente, so führt man dasselbe geschlossen ein, bis der weibliche Theil an der hinteren Blasenwand anlangt, hält dasselbe horizontal und zieht bei ruhiger Haltung des weiblichen Theiles den männlichen etwas nach aussen. Ist der Stein klein, so genügt eine Drehbewegung, dass die geöffneten inneren Enden seitlich oder nach abwärts zu liegen kommen (wobei jedoch im letzteren Falle das Instrument vorübergehend mit dem äusseren Theile etwas gesenkt werden musste), um denselben zwischen die Branchen gelangen zu lassen und ihn durch Hineinschieben der männlichen Branche zu fassen. Ein grösserer

Stein erfordert in der Regel nur ein weiteres Oeffnen der beiden Theile. Anders ist das Verfahren bei grossen Steinen, wenn es nicht gelingt, neben denselben mit dem Instrumente bis zur hinteren Blasenwand zu gelangen. Ist dann dasselbe bis an den Blasenhals gedrungen, so dass es daselbst zwischen Stein und vorderer Blasenwand zu liegen kommt, so fixirt man jetzt den männlichen Theil und schiebt den weiblichen sanft an der Seite des Steines vorbei nach hinten, was manchmal durch eine geringe seitliche Neigung des Instrumentes unterstützt wird. Immer aber erfordert dieser Vorgang eine grosse Sorgfalt, um ein Abstreifen der Blasenwand zu vermeiden. Ist der weibliche Theil hinter den Stein gelangt, so wird das Instrument so weit seitlich gedreht, bis der Stein in seinem grössten Durchmesser gefasst ist. Das Vorschieben des weiblichen Theiles soll immer so geschehen, dass er längs der Oberfläche des Steines gleitet und kann durch ein Hineinschieben des ganzen Instrumentes unterstützt werden. Gelingt es auf die oben angegebene Weise nicht, kleinere oder mittlere Steine zu fassen, so lassen leise Erschütterungen des Instrumentes durch zitternde, abgehackte Bewegungen oder Lageänderungen des Kranken denselben zwischen die Theile gelangen. Liegt der Stein weit nach vorne, was meist bei Atrophie der Vorsteherdrüse der Fall ist, so braucht man das Instrument nicht so tief einzuführen; wird aber bei grösseren Steinen manchmal auch genöthigt sein, denselben nach hinten zu stossen, um ihn fassen zu können. Am besten ist es dann bei gleichzeitiger Neigung des Schenkels, den Stein gegen die entgegengesetzte Harnleitermündung zu drängen. Das Fassen des Steines geschehe, indem er so wenig als möglich verschoben wird. Alle diese Handgriffe müssen umso zarter gemacht werden, je empfindlicher und veränderter die Blase ist. Die Instrumente seien im Allgemeinen umso stärker, je grösser und härter der Stein ist.

Ist der Stein klein, so genügt es, denselben mit der Hand zu zerdrücken. Es wird zu dem Behufe, während die linke Hand das Instrument ruhig hält, der weibliche Theil zwischen Zeige- und Mittelfinger der rechten Hand gehalten, das äussere Ende des männlichen Theiles in die Hohlhand gestützt und die Theile gegeneinander bewegt, nachdem man sich vorher durch leichtes Verschieben des Instrumentes überzeugt hat, dass die Blase nicht mitgefasst ist. Gelingt dieses Verfahren nicht, so kann man durch einige Hammerschläge auf den männlichen Theil das Ziel erreichen; doch wird im Allgemeinen der Hammer nur bei sehr grossen, harten Steinen angewandt, welche der Schraube widerstehen. In der Mehrzahl der Fälle bedient man sich des Triebschlüssels oder der Schraube. Im ersteren Falle hält man die beiden Theile mit der linken Hand fest, um ein Entschlüpfen des Steines zu verhindern, schiebt den Triebschlüssel durch die Hülse des weiblichen Theiles und dreht denselben mittelst der rechten Hand gegen sich, wodurch der männliche Theil gegen den weiblichen angedrängt wird. Die weitaus bequemste und gangbarste Art ist aber die Anwendung der Schraube. Dieselbe ist bei den CHARRIÈRE'schen Instrumenten am äusseren Ende des weiblichen Theiles angebracht und besteht aus zwei einander gegenüberliegenden Quadranten einer Schraubenmutter, die bei horizontaler Stellung der an ihr angebrachten Knöpfe nicht in die Schraubengänge des männlichen Theiles eingreifen; daher beide Theile sich leicht gegeneinander verschieben lassen und so das Oeffnen und Schliessen des Instrumentes ermöglichen. Dreht man jedoch diese Platte um 90°, wodurch die beiden Knöpfe in eine verticale Linie gestellt werden, so greifen die Quadranten in die Schraubengänge ein, und die Verschiebung des männlichen Theiles kann jetzt nur durch Drehbewegungen mittelst eines an seinem äusseren Ende befindlichen Rades vorgenommen werden. Hat man also den Stein gefasst, so stellt man das Instrument durch Drehung der Platte fest und

zerdrückt den Stein durch Drehungen am äusseren Rade, bis die beiden Theile des Instrumentes einander genähert sind. Ist dies geschehen, so macht man mit der Scheibe eine Drehung von 90° in entgegengesetzter Richtung, wodurch das Instrument geöffnet wird und der Stein oder seine Bruchstücke von Neuem gefasst werden können. Langsamer und ruhiger sind die Bewegungen beim Instrumente von THOMPSON und RELIQUET. Dasselbe, anfangs wie die früheren gehandhabt, wird mit der linken Hand in voller Faust gefasst, der linke Daumen verschiebt den ober dem Spalte des weiblichen Theiles verschiebbaren Knopf nach aussen, wodurch die Schraubengewinde beider Theile ineinander greifen und die Zertrümmerung durch Drehbewegungen wie früher vorgenommen wird. Ist der Stein verkleinert, so schiebt der immer auf dem Knopfe ruhende linke Daumen denselben nach innen, wodurch das Instrument wieder geöffnet wird. Die Vorliebe für diese oder jene Art des Instrumentes hängt zunächst von der Uebung des Einzelnen ab. Jetzt werden die Zertrümmerungen meist mit den Schraubeninstrumenten vorgenommen. So einfach das Oeffnen des Instrumentes durch Verschieben des Knopfes (THOMPSON) oder Bügels (COLLIN-RÉLIQUET) erscheint, so können die beiden Theile des Instrumentes durch weiche Steinmassen festgehalten werden. Es erscheint daher nach eigenen Erfahrungen angezeigt, zuerst einige Drehungen mit dem Rade in verkehrter Weise zu machen, um die beiden Theile zu entfernen und dann erst nach Verschiebung der Schliessvorrichtung das Instrument vollständig zu öffnen.

Besondere Vorkehrungen müssen bei vergrösserten Prostaten und bei Kindern getroffen werden. Ist die Vorsteherdrüse sehr gross, so findet sich nicht selten hinter dem mittleren Lappen eine Ausbuchtung, in der der Stein liegt. Derselbe kann oft nur gefasst werden, wenn der Schnabel des Instrumentes nach abwärts gekehrt ist. Behufs der Zertrümmerung muss das Instrument nach oben gedreht werden. Bei Kindern bietet nicht nur die Harnröhre, sondern auch der geringe Fassungsraum der Blase Hindernisse und muss die Dünnheit der Wand besonders berücksichtigt werden. Schwierigkeiten kann ferner die Blasenlähmung für die Herausbeförderung der Fragmente machen.

Was die Zufälle anlangt, welche während der Zertrümmerung eintreten können, so beziehen sie sich zunächst auf die Blase. Durch zu rasche und gewaltsame Handhabung des Instrumentes entsteht Reizung der Schleimhaut; oft mit so heftiger Zusammenziehung der Blase, dass es unmöglich ist, das Instrument zu öffnen oder zu drehen und die Operation selbst unterbrochen werden muss. Meist klagen die Kranken dann gleichzeitig über sehr heftige Schmerzen. Das Mitfassen der Blasenschleimhaut und deren Zerquetschen mit den gleichen Folgen. Heftigere Blutung, insbesondere bei starker Schwellung der Blasenschleimhaut. Austreiben des Harnes und festes Anlegen der Blase um das Instrument, dem man durch eigene Vorrichtungen (Rinne, Canal im Instrumente) vorzubeugen und die erneuerte Einspritzung von Wasser zu ermöglichen suchte, wodurch das Instrument aber complicirter wird. Herausschlüpfen des Steines. Anprallen der Bruchstücke bei rascher Zertrümmerung mit Reizung der Blase. Verschwinden des Steines in einer Tasche nach dem Herausschlüpfen, so dass es nicht möglich ist, denselben sogleich wieder aufzufinden. Eindringen des Instrumentes in den Stein, so dass er nicht vollständig zertrümmert werden kann, es aber auch nicht möglich ist, das Instrument durch blosses Oeffnen davon zu befreien, so dass man gezwungen ist, verschiedene drehende, stossweise, erschütternde Bewegungen vorzunehmen. Ansammeln von staubförmigen Bruchstücken zwischen den beiden Theilen des Instrumentes, so dass dasselbe nicht vollkommen geschlossen werden kann. Wiederholtes Oeffnen und Schliessen des Instrumentes wird einen Theil der zwischengelagerten Masse heraus-

drängen. Diesem Uebelstande suchte man von vorneherein dadurch zu begegnen, dass man den weiblichen Theil breiter machte als den männlichen. Unangenehm ist das Einkeilen von grösseren spitzigen Fragmenten. In diesem Falle, sowie im früheren wird man durch den Abstand der Scheiben schon darauf geführt; manchmal aber erst beim Zurückziehen des Instrumentes, wobei man, sobald sich ein Hinderniss am Blasenhalse zeigt, das Instrument nicht weiter herauszieht, sondern wie früher das Herausfallen oder die weitere Verkleinerung zu erzielen sucht. Das Einführen von Drähten erfordert eigene Canäle in den Instrumenten und schwächt das Instrument, aber man reicht mit Geduld, wie früher angegeben, aus. Zu den unangenehmsten Zwischenfällen gehört das Abbrechen oder Verbiegen der Instrumente. Letzteres ist das gefährlichste. Das Abbrechen erfolgt meist in Folge fehlerhaften Fassens, d. h. wenn der Stein nicht nahe der Biegung des Instrumentes, der stärksten Stelle desselben, zu liegen kommt, sondern näher den weniger Widerstand bietenden Enden, oder wenn der Stein zu gross und zu hart ist. Sehr häufig nimmt man dabei ein eigenthümliches Geräusch wahr und hat ein eigenthümliches Gefühl; doch ist dieses nicht immer der Fall, sondern das Abbrechen wird erst nach dem Herausziehen des Instrumentes bemerkt. Da die Theile des dreiarmigen Instrumentes kleiner und leichter sind als die Enden des Lithotriptors, so gelingt bei ersteren das nothwendige Herausziehen eher als bei letzteren, wo sehr häufig der Blasenschnitt gemacht werden muss. Hat sich das Instrument verbogen, so ist es meist unmöglich, das Instrument herauszuziehen, sondern dieses wird schon durch die divergirenden Theile am Blasenhalse aufgehalten. Nichtsdestoweniger versuche man zuerst den männlichen Theil zu entfernen. Ist dies nicht möglich, so hängt es davon ab, bis wohin man das innere Ende des Instrumentes bringen kann. Gelangt dieses bis in den häutigen Theil der Harnröhre, so mache man den Medianschnitt, dränge das Instrument am Mittelfleische hervor und säge das verbogene Ende ab. Bleibt aber das Instrument am Blasenhalse sitzen, so ist der hohe Blasenschnitt dem seitlichen Mittelfleischschnitt vorzuziehen, da es im ersteren Falle leichter ist, das Instrument durch die Wunde nach aussen zu schieben oder wenigstens in der Blase dem brechenden oder sägenden Instrumente zugänglich zu machen. Um gegen die beiden letzten üblen Zufälle geschützt zu sein, hat CHARRIÈRE seine Instrumente so eingerichtet, dass der Operateur damit keine grössere Gewalt ausüben kann, als das Instrument erträgt.

Die Dauer der einzelnen Sitzungen ist nach den Kranken und der Uebung des Arztes verschieden. Im Allgemeinen lässt sich sagen, dass mit der Dauer der Sitzung die Gefahr einer unangenehmen Rückwirkung wächst und dies umsomehr, je veränderter die Harnorgane sind und je empfindlicher das Individuum ist. Da man diese Umstände nicht immer im Voraus angeben kann, so ist es besser, im Anfange die Sitzungen kürzer zu machen als später, wenn die Kranken die Eingriffe leichter ertragen (THOMPSON). Die Angabe der Dauer ist daher sehr verschieden. Während VELPEAU die Zertrümmerung in einer Sitzung vollenden will und JOBERT lange Sitzungen anräth, macht CIVIALE dieselben nur 5 Minuten lang, bei schweren Fällen oft nur 2—3 Minuten. Dieselben Anschauungen sind auch heute noch vorhanden. Während BIGELOW räth, den Stein in einer wenn auch langen Sitzung zu zertrümmern, rathen Andere von einer übermässig langen Sitzung ab und empfehlen, lieber eine zweite oder dritte Sitzung vorzunehmen. Doch hängt die Dauer einer Sitzung auch sehr von der Uebung des Operateurs ab, und je zarter die Eingriffe gemacht werden, umsomehr kann die Dauer verlängert werden. Fast von gleichen Umständen hängt die Wiederholung der Sitzungen ab. Je geringer die Rückwirkung, umso rascher können sie sich folgen. Eine rasche Wiederholung ist aber auch geboten,

wenn die Kranken durch eckige Bruchstücke in Folge Blasenreizung sehr belästigt werden. Es muss dann alsbald eine Sitzung vorgenommen werden, um die eckigen Bruchstücke zu verkleinern. Auffallend ist es, dass oft junge, sonst gesunde Leute eine rasche Aufeinanderfolge der Sitzungen nicht vertragen. Es stimmt dies damit überein, dass Leute mit blos hochgestelltem Urine selbst nach dem leichtesten Katheterismus heftige Zufälle erleiden.

Die Nachbehandlung bezieht sich zunächst auf die Entleerung der Fragmente. Während HEURTELOUP räth, den Kranken unmittelbar nach der Sitzung die horizontale Rückenlage einnehmen zu lassen, damit nur der Staub abgehe, die grösseren Bruchstücke aber zurückbleiben. Zu dem Behufe, um eine Anhäufung der Bruchstücke in der Harnröhre bei der meist heftigen Zusammenziehung der Blase zu vermeiden, lassen Andere wieder den Kranken sogleich herumgehen, um die Bruchstücke rascher auszutreiben. Erstere Behandlungsweise hat den Vorzug. Um aber doch so viel als möglich Erfolg in einer Sitzung zu erzielen, gehen einige Chirurgen während einer Sitzung mehrere Male mit dem Instrumente ein und entfernen das zwischen den beiden Theilen gefasste, oft grössere Bruchstück, oder aber sie nehmen in dem zweiten Theile der Sitzung statt der gefensterten Instrumente löffelförmige (Ramasseur), um einerseits die Bruchstücke zu verkleinern, andererseits um so viel als möglich Staub und kleinere Bruchstücke nach aussen zu befördern. Um die Reizung der Harnröhre zu vermeiden, die Bruchstücke aber doch so reichlich als möglich zu entfernen, bedienen sich Manche grossfensteriger Katheter, die unmittelbar nach der Sitzung in die Blase eingeführt und die Bruchstücke durch Einspritzungen oder eigene Saugapparate nach aussen befördert werden. Da in Folge der grossen Fenster leicht ein Abschaben der Harnröhrenschleimhaut erfolgen kann, so ist es am besten, die Lichtung desselben durch einen biegsamen Stift (englischen Katheter) während des Einführens auszufüllen. Die Einspritzungen müssen in Folge der Gereiztheit der Blase sehr vorsichtig gemacht werden. Bleibt ein grösseres Bruchstück in einem der Fenster stecken, so hört entweder der Abfluss vollständig oder theilweise auf. Das Einführen des Fischbeinstiftes, des complicirten Mandrins oder eines einfachen englischen Katheters oder gewaltsamere Einspritzungen werden das Bruchstück frei machen. Sollte das Steckenbleiben eines derselben erst beim Herausziehen bemerkt werden, so suche man den Widerstand am Blasenhalse nicht gewaltsam zu überwinden, sondern schiebe den Katheter wieder in die Blase zurück und verfahre wie früher. Alle diese Uebelstände treten unter den gegenwärtigen Behandlungsmethoden mit Entfernung aller Bruchstücke in einer Sitzung selten auf; sind aber immerhin möglich, da es nicht immer gelingt, alle Fragmente mit dem Exhaustor zu entfernen, weswegen diese Umstände angeführt werden mussten. Um das Abgehen etwaiger Concremente zu vermeiden, empfiehlt es sich, nach der Operation einen Verweilkatheter einzulegen. Es empfiehlt sich dieses Verfahren umsomehr, als wir die Reinigung der Blase alle 2—3 Stunden vornehmen können, wodurch viele der Zufälle, welche auf Reizung der Blase und Nieren zu beziehen sind, vermieden werden können. Als sehr complicirt muss das Verfahren von HEURTELOUP bezeichnet werden, die Bruchstücke durch löffelförmige Instrumente vom Blasenhalse nach aussen zu befördern. Eine besondere Beachtung schenke man den Kranken nach der Sitzung, und zwar umsomehr, je erkrankter die Organe sind. Ruhige Bettlage, feuchtwarme Ueberschläge sind zu empfehlen (wenn keine Blutung vorhanden), besonders bei heftigen Schmerzen in der Blase und Harnröhre, unterstützt von Narcoticis in Form von Stuhlzäpfchen, Klystieren, Einspritzungen und Getränken. Neben gehöriger Vermeidung der Erkältung sorge man für gehörige

Entleerung der Blase und des Mastdarmes und wurde vorgeschrieben, die erste Entleerung der Blase nach einer Sitzung immer durch einen Katheter erfolgen zu lassen. Ob man die Fragmente so rasch als möglich aus der Blase entfernen soll, wurde von der Mehrzahl der Chirurgen dahin beantwortet, dass dieses wegen der Nothwendigkeit des öfteren Eingehens mit dem Instrumente nicht angezeigt sei, sondern dass man sich bemühe, die Bruchstücke so viel als möglich zu verkleinern. Alle früher erfundenen Apparate (Aussaugungsapparate) hatten in ihrer früheren Form nur untergeordneten Werth.

Besondere Beachtung verdienen noch die Zufälle nach der Operation. Zunächst sind es Allgemeinerscheinungen, die sich oft nur als ein Unbehagen zeigen; in der Mehrzahl der Fälle aber als Fieber mit allen seinen begleitenden Nebenerscheinungen auftreten. Dasselbe tritt in verschieden langer Zeit, öfter schon nach dem ersten Harnlassen nach der Operation mit und ohne Vorläufer auf und steht in keinem Verhältnisse zu den Entzündungserscheinungen an der Harnröhre und Blase und dauert im letzteren Falle ein oder mehrere Tage mit intermittirendem Charakter an. Man hatte der ersten Harnentleerung nach jedem operativen Eingriffe einen besonderen Werth beigelegt und das auftretende Fieber als eine Intoxication, jetzt Infection bezeichnet. Eigene Beobachtungen haben aber ergeben, dass zwischen der ersten Harnentleerung nach einer Verletzung und dem Auftritte des Fiebers keine Beziehung besteht, sondern dieses oft erst viele Stunden nach dem ersten Harnlassen sich zeigt. Dabei sei bemerkt, dass durch experimentelle Untersuchungen festgestellt ist, dass nur zersetzter Harn inficirend wirkt. Sein Auftreten wird wohl leichter durch stattgehabte Verletzungen hervorgerufen, hängt aber nicht immer damit zusammen. Von besonderem Einflusse sind schon bestehende Erkrankungen der Harnorgane. Rasche Temperaturänderung ruft leicht einen solchen Anfall hervor, der mit Schüttelfrost beginnt, dem Hitze und Schweiss folgt, welche letztere Erscheinung eine Nichtwiederholung des Anfalles anzeigen sollte; aber mit Unrecht. Wohl zu unterscheiden sind diese Fieberanfälle (Febris urethralis) von dem continuirlichen Fieber, wie es bei Entzündungsprocessen nach Operationen eintritt. Das spätere Auftreten und seine Steigerung mit dem Entzündungsprocesse bieten hinlängliche Unterscheidungsmerkmale. Um solche Fieberzufälle zu vermeiden, genügen die früher bei der Nachbehandlung angegebenen Verhaltungsmassregeln, die nach Einigen noch durch Abführmittel und Chinin in mittleren Dosen unterstützt werden. Einkeilung von Bruchstücken kündigt sich oft zuerst durch Fieberzufälle an, bevor noch örtliche Erscheinungen vorhanden sind (vielleicht durch die Harnverhaltung bedingt).

Blutungen erfolgen meist nur bei längeren und gewaltsameren Eingriffen, sind aber manchmal durch einen besonderen Gefässreichthum, besonders bei alten Leuten, bedingt, wo sie dann zumeist aus dem Blasenhalse stammen. Seltener erfolgt eine bedeutende Blutung nach Verletzung der Blasenschleimhaut. Neben Färbung des Harnes gilt insbesonders die Menge des geronnenen Blutes als Anhaltspunkt für die Grösse der Blutung. So lange dieselbe nur als einige Tropfen erscheint, genügt schon die Ruhe zur Stillung derselben. Ist sie aber bedeutend, so muss man die Quelle derselben zu ermitteln suchen. Beim Ursprunge aus der Harnröhre genügen kalte Umschläge auf das Mittelfleisch und nur in den seltensten Fällen wird man sich zum Einführen des Katheters und der Compression gegen diesen entschliessen. Einspritzungen in die Harnröhre sind sehr vorsichtig zu machen, da durch die Ausdehnung der Wände leicht die Blutung gesteigert werden kann. Sitzt die Blutung hinter der Fascia perinei propria, so kann man neben den Ueberschlägen Einspritzungen in den Mastdarm oder die Tamponade

desselben vornehmen. Bei Blasenblutung Kälte auf die Blasengegend; steht die Blutung nicht, Einspritzungen von kaltem Wasser mit und ohne Adstringentien, aber nur jedesmal in kleiner Menge. Die Einspritzungen sind umso nothwendiger, wenn sich geronnenes Blut in der Blase angesammelt hat und zu heftigen Zusammenziehungen Veranlassung giebt. Sowohl bei Blutungen aus der Harnröhre, als auch dem Blasenhalse bedient sich Verfasser folgenden Verfahrens: Ein dicker Nélatonkatheter wird über den vom Verfasser angegebenen Mandrin gespannt und eingeführt. Ist der Katheter um ein Geringes dicker als der Erweiterbarkeit entspricht, so wird sich nach Entfernung des Mandrin der Katheter verkürzen und seine normale Dicke annehmen. Dadurch wird ein leichter Druck auf die Harnröhrenwand ausgeübt, ohne diese stark zu spannen, welcher hinreicht, um die Blutung zu stillen. Ein vom Verfasser construirtes Instrument dient demselben Zwecke. Es besteht aus einem englischen Katheter mit einem Metallansatze, der die Spitze des Katheters umgiebt und gefenstert ist. Am äusseren Ende ist ein Ansatz angebracht, der in den Katheter ragt und mit einer Platte, welche durchbohrt und mit einem konischen Ansatze versehen ist. Zwischen der Metallhülse des inneren Katheterendes und an der Platte wird ein dünner Kautschukschlauch (8—10 Mm. Durchmesser) befestigt, dessen äusseres Ende über die Platte reicht. Nach dem Einführen wird durch das Ansatzrohr der Platte Wasser in den Schlauch gespritzt, dieser ausgedehnt und ein Druck auf die Harnröhrenwand ausgeübt. Das Instrument kann als Verweilkatheter liegen bleiben, da der Harn ungehindert durch den Katheter abfliessen kann.

Vermehrte Zusammenziehung oder Erschlaffung der Blase erfordern die bekannte Behandlung, je nachdem sie durch Verletzungen der Blase bedingt sind oder nicht. Harnverhaltung hat ihren Grund in der Erschlaffung der Blase oder im Steckenbleiben von Bruchstücken. Immer aber wird man auf Anuria renalis denken müssen, die, wenn auch sehr selten, als Erscheinung der Nierenreizung vorkommen kann.

Verschiedene Entzündungszustände der Vorhaut, der Harnröhre, der Vorsteherdrüse, der Blase, der Harnleiter und Niere, Entzündungsprocesse um die Harnorgane herum, selbt wenn keine Verletzung stattgefunden hat, gehören zu den Zufällen. Die Anwendung von beruhigenden Mitteln innerlich und feuchte Wärme eignen sich besonders, wenn die Schleimhaut ergriffen. Sind jedoch die weiter nach aussen liegenden Theile besonders erkrankt, so ist Anwendung von Kälte und möglichst rasche Eröffnung der gebildeten Eiteransammlung angezeigt. Besonders unangenehm ist die Pericystitis, wenn sie bei gleichzeitigem Vorkommen von Divertikeln der Schleimhaut zwischen den einzelnen Muskelbündeln oder nach Durchstossung der Blase mit dem Instrumente (höchst selten) auftritt. Eine genaue Untersuchung durch den Mastdarm ist daher so oft als möglich angezeigt. Eine besondere Bedeutung hat die alleinige Schwellung der Vorhaut, da sie manchmal das erste Zeichen von Phlebitis im Plexus prostaticus ist. Bauchfellentzündung tritt meist secundär auf, ebenso Entzündungen der Gelenke (ähnlich der Trippergicht). Gehirnsymptome, die nur bei alten Leuten beobachtet wurden, können eine Gegenanzeige gegen die Fortsetzung der Steinzertrümmerung bilden.

Die Bruchstücke gehen meist ohne Anstand ab, können aber an den verschiedensten Stellen der Harnröhre zurückgehalten werden. Zumeist bleiben sie am Blasenhalse liegen und veranlassen eine häufige Zusammenziehung der Blase, die sich zu einem ununterbrochenen Harndrang steigern kann, wenn ein Bruchstück in der Pars prostatica eingekeilt ist. Sehr häufig bleiben Bruchstücke an der Durchtrittsstelle der Harnröhre durch die mittlere Beckenbinde stecken und wird der ganze dahinter liegende Theil mit Bruchstücken erfüllt. Weiter nach aussen bildet die äussere Harnröhrenmündung

ein Hinderniss, seltener andere Stellen des Canales. Während anfangs Harndrang, Schmerz, erschwertes Harnlassen diesen Zufall anzeigen, treten später sicht- und fühlbare Entzündungsprocesse hervor. Sind diese Erscheinungen vorhanden, so muss man immer die Harnröhre untersuchen, wobei man bei Lagerung im hinteren Theile der Harnröhre manchmal die Bruchstücke in die Blase zurückdrängen kann. Gleichzeitig soll eine Betastung der Harnröhre vorgenommen werden, da die Sonde manchmal selbst an grösseren Bruchstücken, wenn sie in Ausbuchtungen liegen, vorbeigleiten kann, ohne sie zu fühlen. Als oberster Grundsatz gilt, die steckengebliebenen Bruchstücke nach aussen zu schaffen. Oefter genügen Einspritzungen in die Harnröhre, meist wird man aber eigene Instrumente zu Hilfe nehmen müssen. Dieselben sind zunächst gerade oder gekrümmte Zangen von grösserer Länge und dünneren Theilen, deswegen daher stark federnd, die HUNTER'sche und COOPER'sche Zange, löffelartige Instrumente, gegliederte Instrumente, die gerade gerichtet eingeführt, mit ihrem innersten, löffelförmigen Theil aufgestellt werden können, sobald die Spitze hinter dem Bruchstücke liegt (Curette von LEROY). Ist das Bruchstück gross, so kann man es durch eigens zu diesem Behufe gearbeitete, dünne Zertrümmerungsinstrumente verkleinern (der weibliche Theil empfiehlt sich allein als löffelförmiges Werkzeug). Alle Eingriffe in der Harnröhre müssen mit der grössten Zartheit vorgenommen werden. Gelingt es auf diese Weise nicht, das Bruchstück zu entfernen, so schreitet man zur äusseren Eröffnung der Harnröhre, welche am häufigsten an der äusseren Harnröhrenöffnung nothwendig wird. Man vermeide so viel als möglich bei der Eröffnung den Theil der Harnröhre, der hinter dem Hodensacke liegt. Ist das Bruchstück entfernt, so überlässt man die Wunde sich selbst oder legt, was vorzuziehen ist, die Naht an. Es ist dann angezeigt, nach der Operation den Harn für einige Zeit durch den einzuführenden oder liegenden Katheter zu entleeren.

Eine nicht seltene Zufälligkeit ist Entzündung des Nebenhodens. Es müssen dann die Sitzungen für einige Zeit unterbrochen werden, bis unter Anwendung der Kälte die Entzündung geschwunden.

Gewisse Veränderungen erleidet die Steinzertrümmerung bei Frauen. Obwohl dieselbe im Allgemeinen wegen der Weite und Kürze der Harnröhre leichter ist und die Entleerung der Bruchstücke meist ohne Anstand von Statten geht, so muss man doch die Lage des Uterus berücksichtigen, da dessen Andrängen an die Blase das Oeffnen der Werkzeuge erschweren kann. Dasselbe gilt von der Zweitheilung der Blase und der Cystocele vaginalis. Nicht ausseracht zu lassen ist der eigenthümliche Befund der weiblichen Blase: Nicht selten findet sich ein Seitentheil ausgedehnt und bildet an der Seite der Scheide eine Tasche, welche bis an die vordere Mastdarmwand reichen kann. Es muss daher sowohl beim Aufsuchen des Steines, als beim Fassen desselben das Instrument mit dem Schnabel nach abwärts in diese seitlichen Ausbuchtungen geführt werden, um Irrungen zu vermeiden. Das Auffinden und Fassen des Steines kann durch den in die Scheide eingeführten Finger unterstützt werden. Wenn auch die Harnröhre weiter ist, so soll der Stein immer so fein als möglich zertrümmert werden. Schwangerschaft in den letzten Monaten bildet eine Gegenanzeige bei etwas grösseren Steinen, wenn sie voraussichtlich kein Geburtshinderniss bedingen. Im letzteren Falle, sowie bei ganz kleinen Steinen ist die Zertrümmerung angezeigt.

Bei Kindern bildet die Enge der Harnröhre, vorzüglich der äusseren Mündung, ebenso die der Vorhaut, die Ungelehrigkeit kleiner Kinder oft unübersteigliche Hindernisse, da die Instrumente so dünn genommen werden müssten, dass damit die Gefahr des Brechens steigt oder eine Verletzung um so leichter möglich ist. Es erfordert daher die Zertrümmerung bei Kindern

häufigere Sitzungen, ein sorgfältigeres Verkleinern der Stücke, da leicht bei der Drehbarkeit des Blasenhalses der Kinder grössere Bruchstücke in die Harnröhre gelangen, daselbst stecken bleiben und grosse Schwierigkeit beim Herausziehen verursachen. Wenn auch aus diesen Gründen die Blasensteine der Kinder dem Schnitte anheimfallen, so werden weitere Vervollkommnung der Instrumente, wie sie schon theilweise jetzt erfolgt sind, doch noch die Anzeige zum Schnitt einschränken.

Fig. 69.

ULTZMANN.

Die vielen Nachtheile, welche sich bei der angegebenen Art der Steinzertrümmerung theils durch die wiederholten Sitzungen, theils durch die Fragmente, insbesondere durch ihre vorübergehende oder dauernde Anwesenheit in der Harnröhre ergaben, hatten die älteren Chirurgen schon veranlasst, die Fragmente so klein als möglich zu machen und deren grösstmöglichste Entleerung unmittelbar nach der Sitzung durch Einspritzungen mittelst dickerer, grossfensteriger Katheter zu erzielen. Da dieses jedoch nur immer unvollständig möglich ist, so sehen wir über Anregung von HEURTELOUP das Aussaugen der Bruchstücke in der verschiedensten Weise in Anwendung bringen.

CRAMPTON (1846) construirte einen Katheter mit Hahn und befestigte daran einen Kautschukballon, in welchen beim Aussaugen die Bruchstücke hineinfielen. CLOVER (1850) vervollkommnete die Vorrichtung in der Weise, dass er zwischen Katheter und Ballon ein weites Glasrohr einschaltete, in welchem sich die Bruchstücke beim Auspumpen sammelten. Es ist dies die eigentliche Idee zu den späteren Aspiratoren, welche jedoch lange Zeit unbekannt blieb und inzwischen durch die zweifelhaften, oft sogar gefährlichen Versuche, die Bruchstücke mittelst der Spritze auszusaugen, zu ersetzen versucht wurde. Erst BIGELOW (1875) gebührt das Verdienst, die obige Idee zur vollendetsten Ausführung zu bringen. Er construirte eigene Apparate. Mit ihm beginnt die rasche Ausbreitung der Steinzertrümmerung in einer Sitzung, Lithotripsie rapide, Litholapaxie (BIGELOW). Das Wesen seiner Operation besteht darin, dass er mittelst stärkeren Instrumenten eine vollständige Zertrümmerung des Steines zu erzielen und die Bruchstücke durch weite Katheter mittelst eines mit einem Glasbehältniss versehenen Ballons nach aussen zu befördern sucht. Die Katheter *(C)* (Fig. 70) zeigen ein grösseres Lumen, besitzen eine kurze Krümmung und nahe an der Spitze ein an der concaven Seite gelegenes grosses Fenster, welches gegen das Ende des Katheters durch eine schief gestellte Metallplatte abgeschlossen ist, so dass sich nicht, wie früher, in dem hohlen Schnabelende des Katheters Bruchstücke ansammeln können. Der zweite Theil des Instrumentes besteht aus einem Ballon mit einem Glasgefässe von der Form eines Schröpfkopfes. War nun einmal die erste Anregung gegeben, so folgten bei den einleuchtenden grossen Vortheilen des Verfahrens rasch die Versuche von Anderen (THOMPSON, GUYON, RELIQUET, DITTEL, ULTZMANN-ENGLISCH u. s. w.), welche die günstigen Erfolge BIGELOW'S bestätigten.

Die Ausführung der Operation geschieht im Allgemeinen in folgender Weise: Der Kranke nimmt die Lage wie bei der früheren Steinzertrümmerung

ein. Bezüglich der Anwendung der Narkose gehen die Anschauungen etwas auseinander. Doch erscheint dieselbe wegen der langen Dauer der Operation angezeigt, und folgen die meisten Chirurgen dieser Vorschrift.

Fig. 70.

BIGELOW.

Erst in den letzten Jahren erhoben sich Stimmen, welche gegen die Narkose sprachen. Abgesehen von den allgemeinen Gegenanzeigen gegen die Narkose

Fig. 71.

THOMPSON.

Fig. 72.

GUYON.

lässt sich nur sagen, dass die Nothwendigkeit nur mit der Uebung des Operateurs abnimmt, indem die Sitzungen dadurch kürzer werden; aber vollständig lässt sich dieselbe nicht vermeiden. Auch bezüglich der in der

Harnblase enthaltenen Menge der Flüssigkeit gehen die Anschauungen auseinander. Während die Einen eine bestimmte Menge (300—400 Ccm.) für nothwendig erachten, legen Andere keinen besonderen Werth darauf und operiren bei 100—150 Ccm. Inhalt. Die erstere Anschauung ist für die Mehrzahl der Fälle angezeigt. Das Einführen der Instrumente und das Zertrümmern erfolgt in der gewöhnlichen Weise. Aber bei den jetzigen Instrumenten (Bigelow, Thompson, Reliquet u. A.) ist man im Stande, selbst grosse Steine in kürzester Zeit in kleine Theile zu zertrümmern. Ist dieses in hinlänglicher Weise geschehen, so führt man den Evacuationskatheter ein. Derselbe hat eine grössere Dicke als die gewöhnlichen Katheter, seine Fenster am Schnabel sind bald an der convexen, bald an der concaven Seite, seltener seitlich gelegen. Alle stimmen darin überein, dass das Lumen des Katheters am inneren Ende des Fensters in eine schiefe Ebene übergeht, so dass die Bruchstücke sich nicht im Schnabel anhäufen können. Das äussere Ende des Katheters wird entweder unmittelbar oder mittelst eines Kautschukrohres an dem eigentlichen Saugapparate befestigt. Dieser besteht im Allgemeinen aus einem Kautschukballon *(A)* der besten Sorte und von ziemlicher Grösse, dessen eines Ende durch einen Hahn verschliessbar ist. Zweitens aus einem Glasgefässe *(B)* zum Auffangen der Bruchstücke. Drittens aus einem zur Aufnahme des Katheters bestimmten Ansatzstücke. Die Lagerung und Verbindung dieser Theile ist nach einzelnen Erfindern verschieden (Bigelow, Fig. 70 = *(B)*; Thompson, Fig. 71; Guyon, Fig. 72; Ultzmann, Fig. 73).

Fig. 73.

A

B

Ultzmann.

Nachdem der Ballon mit Wasser oder antiseptischer Lösung gefüllt ist, wird der Saugapparat an den Katheter angesetzt, die Flüssigkeit langsam, nach Einigen stossweise in die Blase getrieben und der Ballon plötzlich losgelassen. Die Fragmente treten alsbald durch den Katheter heraus und fallen in den Glasbehälter. Dieses Manöver wird nun mit gehöriger Vorsicht mehrere Male wiederholt, bis keine oder nur wenig Bruchstücke abgehen. Hierauf wird das Einführen des Steinzertrümmerungs-Instrumentes, das Zertrümmern und Auspumpen so lange wiederholt, bis alle Bruchstücke, beziehungsweise der ganze Stein entfernt ist. Die Nachbehandlung besteht in Ruhe und symptomatischer Behandlung der Folgen, die sich wie bei der anderen Zertrümmerungsart einstellen.

Während man früher die Sitzungen auf Stunden (Bigelow) ausdehnte, kommt man jetzt von diesem Gebrauche wegen der vielen Gefahren, welche ein zu langes Verweilen des Instrumentes in der Blase bedingt, zurück und Thompson räth an, die Sitzungen nicht länger als 25—30 Minuten dauern zu lassen und lieber eine zweite und dritte Sitzung zu veranstalten, als die Blase zu sehr zu reizen.

Wenn man die bis jetzt erzielten Erfolge betrachtet, so sind sie dem Verfahren günstig, indem die ganze Behandlungsdauer abgekürzt und manche

Zufälle vermieden werden und kann man dieser Operationsmethode eine dauernde Anwendung voraussagen. Die jetzt allgemeine Anwendung wird aber doch einigermassen eingeschränkt werden und in manchen Fällen lieber zwei und mehr Sitzungen von kurzer Dauer vorgezogen werden, statt einer langen, für den Kranken manchmal gefährlichen. So sehr man meinte, dass durch den Aspirator auch das kleinste Bruchstück werde nachgewiesen werden können, so hat sich dieses nicht bestätigt und Recidiven sind bis jetzt doch schon ziemlich oft beobachtet worden. Die zweite Operation ist aber dann zumeist geringfügig und wird dieser Umstand gewiss den Werth der raschen Zertrümmerung nicht wesentlich schmälern. Aber ein Umstand muss nach eigenen Erfahrungen hervorgehoben werden. Während nach der alten Methode in mehreren Sitzungen der Harn nach der Zertrümmerung bald klar wurde und normal blieb, zeigt es sich, dass, abgesehen von dem häufig andauernden vermehrten Harndrange, der Harn eine trübe Beschaffenheit für lange Zeit oder immer behält. Es kann dieses nur in der zur normalen Füllung der Blase raschen Ausdehnung derselben, durch die Einspritzung mittelst des Ballons und nicht minder in der raschen Entleerung der Blase, der die Zusammenziehung der Blase nicht folgen kann, seinen Grund haben. Er ergiebt sich dies daraus, dass bei nicht narkotisirten Kranken das Auspumpen als der schmerzhafteste und lästigste Vorgang erklärt wird. Dass dadurch dauernde Störungen der Blasenfunction gesetzt werden, steht ausser Zweifel. Es wird dieses umsomehr hervortreten, je schwächer die Blasenmusculatur an sich ist, sei es durch übermässige Ausdehnung, sei es durch fettige Degeneration.

Die Nachbehandlung ist wegen der geringen Anzahl von Zufällen und deren geringerer Heftigkeit sehr einfach und unterscheidet sich in nichts von der früheren.

Schon früher wurde angeführt, dass es beim Median- und Seitenblasenschnitt manchmal nöthig ist, den Stein, da er wegen seiner Grösse nicht entfernt werden kann, zu zertrümmern und die einzelnen Bruchstücke zu entfernen, wenn die nöthige Erweiterung der Wunde auf stumpfem Wege nicht möglich ist, wie es bereits von MARIANUS, ALLARTON, BOUISSON geschehen ist. DOLBEAU hat nun (1863) den Perinealschnitt mit Dilatation und Lithotripsie verbunden und nennt dieses Verfahren Lithotripsia perinealis. Das Verfahren besteht in einem 2 Cm. langen Schnitt in der Raphe vor dem After, durch welchen er bis zum häutigen Theile der Harnröhre vordringt. Dieser wird auf einer Rinnensonde eröffnet und die Wunde mittelst eigenem Dilatatorium (Fig. 74), ebenso die Harnröhre bis zum Blasenhalse erweitert, indem das Instrument immer tiefer eingeführt und wieder geöffnet wird. Hierauf folgt die Zertrümmerung des Steines und Entfernung der Bruchstücke. Die Vortheile dieses Verfahrens sind: keine Blutung, Bildung eines cylindrischen Canales, in dem die Bruchstücke nicht leicht stecken bleiben, leichte und schnelle Ausführbarkeit der Operation, seltenes Auftreten von Zufällen, die rasche, oft schon nach 6—7 Tagen erfolgte Heilung und Vollendung der Operation in einer Sitzung. Als Nachtheile haben sich gezeigt: Harnverhaltung und Tenesmus. DEMARQUAY, GUYON (Fig. 75), LEFORT haben diese Operation versucht und liegen bis jetzt 56 Fälle mit 10 Todesfällen vor. GUYON und DEMARQUAY haben ebenfalls Dilatatorien angegeben. Ueber die dauernde Anwendung des Verfahrens wird erst eine grössere Reihe von Fällen entscheiden.

Nach den früher angegebenen Anzeigen war die Zahl derjenigen Fälle, welche noch dem Steinschnitte anheimfielen, eine geringe. Nichtsdestoweniger behält diese Operation dieselbe Wichtigkeit wie früher, da sie ja in einem bestimmten Alter (kindliches Alter) bis jetzt die allein mit Vortheil anzuwendende Methode der Entfernung des Steines ist und im höheren

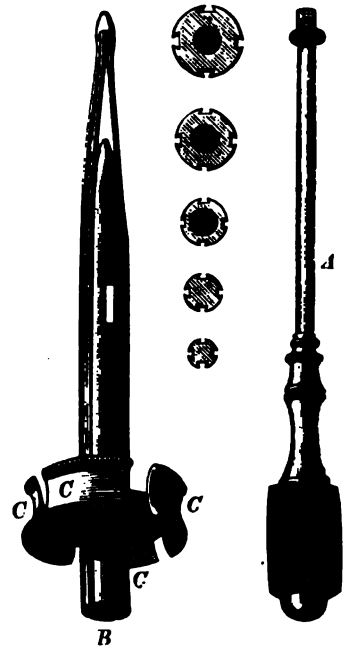
Alter die schwierigsten Fälle ihr zugewiesen werden. Es verdient daher diese Operation nicht jene Zurücksetzung, wie es in neuerer Zeit vorkommt, sondern erfordert, da in beiden Fällen die Verhältnisse, anatomische oder pathologische, höchst ungünstig sind, eine um so sorgfältigere Beachtung. In der letzten Zeit lässt sich bei Anwendung der antiseptischen Methode eine weitergehende Anwendung des Steinschnittes wahrnehmen, und zwar besonders des hohen Blasenschnittes, weniger des medianen. Ersteren befürworten insbesondere die Franzosen, während der Medianschnitt mehr in Deutschland und England in Anwendung gebracht wurde.

Die Methoden, den Stein durch den Schnitt zu entfernen, sondern sich zunächst in zwei Gruppen: in jene über der Symphysis oss. pubis und jene unter derselben. Letztere wird wieder in eine Anzahl Unterabtheilungen gebracht.

Fig. 74.

DOLBEAU.

Fig. 75.



GUYON.

Der hohe Blasenschnitt (Epicystotomia, Hypocystotomie, Sectio alta, Sect. ventralis) wird deshalb für angezeigt erachtet, da die lästige Befestigung des Kranken wegfällt (galt besonders vor der Erfindung der Narkose), die Zahl der zu durchtrennenden Schichten eine geringe ist und die Wunde in diesen eine hinlängliche Erweiterbarkeit besitzt, die Ausführung der Operation auf den eingeführten Instrumenten wegen Controle durch das Gesicht und Gefühl leichter ausgeführt werden kann und wegen der oberflächlichen Lage der Blase dieselbe leicht erreicht und hinlänglich weit eröffnet werden kann, wodurch diese Operationsweise wegen ihrer Leichtigkeit und Einfachheit eine allgemeinere Anwendbarkeit findet; wozu noch kommt, dass sie in jedem Geschlechte und Alter möglich ist. Als weitere Vortheile müssen angeführt werden: das Nichtverletzen des Blasenhalses und der Vorsteherdrüse, die Möglichkeit, die grössten Steine mit Leichtigkeit zu entfernen und das Nichtbeeinflusstwerden durch Erkrankungen

des Mittelfleisches. des Mastdarmes, der Harn- und Geschlechtsorgane, Verkrümmungen des Beckens und der unteren Gliedmassen. Diesen Vortheilen gegenüber wurden als Nachtheile angeführt: häufige Blutungen; Verletzungen des Bauchfelles, was jedoch nur möglich ist bei der Ausführung der Operation ohne Führer, bei der zu stark gekrümmten Sonde, bei Eröffnung der Blase zu nahe am Scheitel oder wenn man zu gewaltsam bei dem Ausziehen des Steines vorgeht, Vorfall der Gedärme. Letzteres lässt sich durch erhöhte Lage des Kreuzbeines leicht vermeiden. Das schlechtere Abfliessen des Harnes und die häufige Harninfiltration wurden durch neuere Beobachtungen widerlegt. Mehr Begründung als Contraindication haben dagegen Erkrankungen der Bauchwand, Tiefstand des Bauchfelles (schwer zu erkennen), Lageveränderungen dsr Blase, Einkeilung des Steines im Blasenhalse oder Lagerung desselben in einer Ausbuchtung gegen den Mastdarm hin, unmögliche Erweiterbarkeit der Blase, Verwachsung dieser mit der Bauchwand.

Behufs der Operation wird der Mastdarm am Tage vorher sorgsam entleert. Die Blase selbst vor der Operation gefüllt, dass ihr Scheitel ziemlich (2″) über den oberen Rand der Symphyse reicht, so dass eine Stelle, welche nicht vom Bauchfelle überzogen ist, daselbst zu liegen kommt. Da bei Füllung der Blase der Scheitel nicht allein nach oben verrückt wird, sondern der Blasengrund auch noch hinten ausweicht, so ist der Erfolg der Füllung nicht immer der gewünschte. Man war darauf bedacht, die ganze Blase zu heben. und PETERSEN erreichte dieses durch einen in den Mastdarm eingeführten Ballon. Es wurden nach ihm zuerst 200—600 Grm. reine Borlösung (4%) mittelst eines mit einem Hahne verschliessbaren Katheters in die Blase gespritzt, dann der Ballon in den Mastdarm geführt und mit 400—600 Grm. Wasser gefüllt. In der späteren Zeit wurde das umgekehrte Verfahren eingehalten, zuerst der Ballon bei tiefer Narkose in den Mastdarm geführt und gefüllt und dann erst die Füllung der Blase vorgenommen. Die Gegenanzeigen des Ballons beziehen sich auf Erkrankungen des Mastdarmes. Der Katheter bleibt während der Operation eingeführt und vertritt zunächst die Stelle einer Leitsonde. Dass die Umschlagstelle des Bauchfelles auf die Blase höher gerückt wird, unterliegt keinem Zweifel und wurde anatomisch festgestellt. Warme Anhänger fand dieses Verfahren in den französischen Chirurgen (GUYON, PERIER u. s. w.), nachdem sie sich durch wiederholte Operationen von dessen Vorzügen überzeugt hatten. Ebenso wurde der Ballon von englischen Chirurgen gewürdigt, am wenigsten wurde er in Deutschland versucht. Die Füllung der Blase kann auch dadurch erzielt werden, dass der Kranke den Harn längere Zeit anhält. Zieht es der Operateur vor, den Einschnitt auf einer Sonde zu machen, so muss dieselbe jetzt eingeführt werden. Dieselbe hat den Zweck, den Punkt, wo die Blase eröffnet werden soll, genauer zu bezeichnen. Die Sonde besteht entweder in einer einfachen Stahlsonde, deren concave Seite eine Rinne besitzt, die aber kurz vor der Spitze endigt, so dass die Sonde geknöpft erscheint oder aber die Sonde hat gleichzeitig den Zweck, die Blase gegen die vordere Bauchwand zu fixiren. Zu diesem Behufe besteht sie aus einem vorne offenen Katheter, in welchem sich ein Stahlstab mit Lanzenspitze bewegen lässt. Die ursprünglichen Sonden (à dard Frère Côme) hatten einen grossen Krümmungshalbmesser, der aber wegen leichter Verletzung des Bauchfelles später in einen kürzeren Krümmungshalbmesser (CIVIALE) umgewandelt wurde. Zugleich wurden dieselben von dickerem Kaliber gemacht und vorschriftsmässig beim Einführen stärker gesenkt. Ein Verschluss von Leder hinderte das Ausfliessen des Harnes nach aussen. Von geringerer Bedeutung ist eine Vorrichtung ähnlich den Urethrotomen, dass der Stachel nicht im Centrum der Oeffnung des Katheters, sondern in Folge einer schiefen Ebene daselbst mehr gegen den concaven Rand hervortritt und nach hinten eine Vorragung

des Sondenendes bleibt, gegen welche der Zeigefinger angedrückt werden kann. Die Sonde wird bei zurückgezogenem Stachel eingeführt, stark gesenkt und an der vorderen Blasenwand emporgeschoben, bis sie in einiger Entfernung von der Symphyse deutlich fühlbar ist. Ist die Bauchwand dünn, so kann der Stachel jetzt vorgeschoben werden und durchbohrt die Blase und Bauchwand. Bei stärkerer Bauchwand ist eine vorherige Durchtrennung der äusseren Bedeckung nothwendig. Da es eine häufige Erfahrung ist, dass die Flüssigkeit durch die Zusammenziehung der Blase ausgetrieben wird, so war man häufig genöthigt, eine nachträgliche Einspritzung zu machen, was, wenn der Katheter aus der Blase entfernt worden war, ein neuerliches Einführen erfordert. Da andererseits während der Vorbereitung neuer Harn in die Blase gelangt und die Flüssigkeit inficirt, so erscheint es angezeigt, die Blase kurz vor der Eröffnung derselben neuerdings zu desinficiren. Endlich erscheint es angezeigt, jede herabtretende Harnmenge, sowie die Blasenwunde continuirlich zu desinficiren. ENGLISCH hat daher ein Instrument ersonnen, welches gleichzeitig zur Irrigation der Blase und als Leitsonde dienen kann. Es besteht dasselbe aus einem Katheter von grossem Krümmungshalbmesser, dessen vordere Wand 2 Cm. von der Spitze des Schnabels auf 10—12 Cm. Länge fehlt und so ein Itinerarium darstellt. Aussen ist dasselbe mit einem dicken Griffe versehen, ähnlich dem THOMPSON'schen Untersuchungsinstrumente. An der Verbindung des Katheters mit dem äusseren Ansatze findet sich ein Kugelhahn, um das Einfliessen und Ausfliessen zu ermöglichen. Die Handhabung ist folgende: das Instrument wird eingeführt, die Blase gereinigt und gefüllt. Schluss des Hahnes, während ein Irrigator angesetzt bleibt. Nach Blosslegung der Blase wird diese nochmals ausgespült, gefüllt und jetzt erst eröffnet. Im Momente der Eröffnung wird der Hahn geöffnet und es fliesst ein Strom antiseptischer Flüssigkeit über die Wunde, auf welche Weise eine Infection dieser vermieden wird. Die Tamponade des Mastdarmes kann vermieden werden. Einen Schnitt am Mittelfleische zu machen, um die Sonde besser senken zu können und den Abfluss des Harnes zu sichern, kommt einem Blasenschnitte am Mittelfleische gleich und ist überflüssig.

Der Hautschnitt beginnt in der Mitte zwischen dem Nabel und der Symphyse (ungefähr 5 Cm. lang), endigt an der letzteren und durchtrennt die Schichten bis auf die Aponeurose. Diese wird unmittelbar über der Symphyse ganz neben der Mittellinie durch einen Einstich mit dem Spitzbistouri eröffnet und ein Schnitt von 3—4 Cm. auf der eingeführten Hohlsonde gemacht, und folgt genau der Mittellinie. Eine Erweiterung des kleinen Einstiches durch ein Aponeurotom (CIVIALE) ist nicht nothwendig. Hierauf erfolgt nach Seitwärtsziehen des geraden Bauchmuskels die Spaltung der hinteren Wand der Scheide des genannten Muskels mit Durchtrennung des Pyramidalis. Sobald das jetzt sichtbare und öfter in ziemlicher Dicke vorhandene subperitoneale Zellgewebe blossgelegt und bis zur Blase ebenfalls auf der Hohlsonde gespalten ist, wie man sich durch den stets controlirenden linken Zeigefinger überzeugen kann, und die als blasse Halbkugel sich vorwölbende Blase auch gesehen werden kann, senkt man die gerinnte Sonde oder die Sonde à dard und lässt sie an der vorderen Blasenwand emporgleiten, bis sie in der Mitte der Wunde fühlbar wird. Sobald die Blase sichtbar wird, erscheint es angezeigt, in der Blasenwand zwei seitliche Hefte anzulegen, um die Wundränder später emporziehen zu können (ENGLISCH). Nach Anderen sollen diese Hilfsschlingen erst nach Eröffnung der Blase durch die ganze Dicke der Wand angelegt werden. In allen Fällen empfehlen sich diese Schlingen. Man geht nun mit dem linken Zeigefinger, die Pulpa der Blase zugekehrt, hinter die Symphyse, gleitet dann an der Blase nach aufwärts, bis man die Sondenspitze erreicht und fixirt diese genau mit der Fingerspitze (sticht

jetzt den Stachel der Sonde à dard durch, wenn eine solche verwendet wird) und eröffnet die Blase in der Rinne der Sonde unmittelbar am Nagel des Zeigefingers oder unterhalb des Stachels auf 1—2 Cm., dringt mit dem linken Zeigefinger sogleich in die Blase, um sie durch hakenförmige Krümmung desselben mit ihrem Scheitel gegen den oberen Wundrand zu befestigen, während ein Häkchen jederseits in den Wundrand eingesetzt und die Befestigung auch seitlich erzielt wird. Hierauf Erweiterung der Blasenwunde nach abwärts nach der Grösse des Steines. Ein Erweitern der Wunde nach oben soll soviel als möglich wegen Verletzung des Bauchfelles vermieden werden. Jetzt kann man den linken Zeigefinger durch einen stumpfen Haken oder durch das von CIVIALE angegebene Gorgéret suspenseur ersetzen. Letzteres, wohl entbehrlich, soll durch seine Rinne das Einführen der Instrumente erleichtern und die Wunde etwas erweitern. Der Stein lässt sich entweder mit den Fingern, durch den Löffel oder durch die Zange entfernen, was wesentlich durch Emporheben desselben vom Mastdarme aus erleichtert wird. Die Zufälle, welche während der Operation eintreten können, sind: Blutungen, welche entweder durch abnormen Verlauf der Gefässe (sehr selten) oder durch eine Verletzung des Plexus venosus periprostaticus, auf dessen starke Blutüberfüllung neuestens GYON wieder aufmerksam gemacht hat, bedingt sind. Am besten wird diese Ueberfüllung durch rasches Eröffnen der Blase gehoben. Letztere Blutung erfolgt um so leichter, je stärker der Plexus entwickelt ist, oder bei zu tief geführtem Schnitte in der Blasenwand. Entschlüpfen des Penis unter die Haut dürfte wohl selten erfolgen, wenn der Hautschnitt zu weit nach abwärts gemacht wird, da derselbe durch die Sonde befestigt ist. Bei zu oberflächlichem Einschnitte in die Blasenwand kann die Schleimhaut nicht mit durchtrennt werden und wölbt sich dann als eine weisse Blase vor. Zu den seltenen Zufällen gehört eine so heftige Zusammenziehung der geraden Bauchmuskeln, dass der Stein nicht entfernt werden kann. Es lässt sich dieses durch zwei seitliche kurze Schnitte am oberen Rande der Schamfuge durch die Aponeurosen und Sehnen beseitigen. Die Schwierigkeiten beim Auffinden und Entfernen des Steines sind ähnlich wie beim seitlichen Blasenschnitte oder bei eingesackten Steinen (siehe daselbst); Verwundung des Bauchfelles mit Vorfall der Gedärme lässt sich leicht verhüten; wenn sie erfolgt, macht sie die Bauchfellnaht erforderlich. Grosse Fettleibigkeit erschwert die Eröffnung der Blase und bedingt eine längere Bauchwunde oder die quere Durchtrennung der Recti abdominis an den Schambeinen (TRENDELENBURG und BARDENHEUER), hochgradige Blasenentzündung wegen nachträglicher Infection der Wunde.

Nach Entfernung des Steines legt man einen Katheter durch die Harnröhre in die Blase, um freien Abfluss des Harnes zu erzielen, was von Anderen als überflüssig erklärt wird, indem der Harn trotzdem durch die Wunde abfliesst. Von wesentlicher Bedeutung ist die Behandlung der Blasenwunde. Während dieselbe früher unvereinigt blieb, was nothwendig ein Offenhalten der äusseren Wunde (ganz oder zum Theile) bedingte, kam später die Blasennaht in Verwendung. Ursprünglich mit Seide gemacht, mussten die Fadenenden nach aussen geführt werden und blieben in der Wunde liegen. Catgut hat in neuerer Zeit auch die Vermeidung der Fäden in den früheren Fällen gewährt und es wird daher die Blasenwunde sehr sorgfältig mit Catgutheften vernäht und die Hefte versenkt. Sich durch Einspritzungen in die Blase von der Harnröhre aus überzeugen zu wollen, ob die Wunde vollständig geschlossen, muss mit der grössten Vorsicht vorgenommen werden. Durch die Catgutnaht sind wir im Stande, die äussere Wunde ganz, oder, was mehr zu empfehlen, bis auf den unteren Wundwinkel, wo ein dünnes Drainrohr liegt, zu vereinigen und hat sich dabei auch die LISTER'sche Behandlung bestens bewährt. Dass ein Offenhalten der

Wunde nicht von Nachtheil ist, haben die vielen günstigen Erfolge früherer Zeit dargethan, da die Wundränder der Blase sehr bald verkleben. Die jetzt üblichen Methoden sind: 1. Vereinigung der Blasenwunde und Bauchwandwunde; 2. Offenlassen beider (ältere Methode); 3. Vereinigung der Blasenwunde mit theilweiser Vereinigung der Bauchwunde und Drainage des unteren Wundwinkels; 4. theilweise Vereinigung der Blasen- und Bauchwunde und Drainage der Blase. Während die vollständige Blasen- und Bauchnaht immer mehr Anhänger verliert, da der Erfolg zweifelhaft ist, findet die letzte Methode zahlreiche Nachahmer (GUYON) und wird vom Verfasser allein geübt. Dieselbe besteht darin, dass die Blasenwunde von oben und unten her bis gegen die Mitte genäht und daselbst ein Doppelrohr (PERRIER, GUYON), oder ein T-Rohr (TRENDELENBURG) eingelegt wird, dessen Enden in ein mit antiseptischer Flüssigkeit gefülltes Gefäss eintauchen. Hierauf wird auch entsprechend die Bauchwunde genäht. Die Drainrohre bleiben 2—4 Tage liegen. Nach ihrer Entfernung wird für dieselbe Zeit ein Verweilkatheter eingelegt. Fliesst dagegen der Harn durch die Wunde ab, so genügen Anfangs ruhige Haltung der Kranken, sorgsame Reinigung und Bedecken der Wunde mit adstringirenden Salben, in späterer Zeit Bäder. Als üble Ereignisse nach der Operation gelten Entzündung des Zellgewebes um die Blase, in Folge zu gewaltsamer Durchtrennung mit dem Finger oder durch Harninfiltration, mit der verschiedensten Ausbreitung und Heftigkeit, selbst mit Pyämie. Harninfiltration ist meist die Folge von unzweckmässiger Nachbehandlung, wenn der Harn nicht ungehindert durch die Harnröhre oder die Wunde abfliessen kann. Doch tritt die Harninfiltration seltener ein, als man fürchtet. Um eine weitere Ausbreitung auf Bauchfell und Bauchwand zu verhüten, wird neben Obigem eine constante Anwendung der Kälte zu empfehlen sein. Liegt der Katheter, so wird dessen Offenbleiben unsere Aufmerksamkeit in Anspruch nehmen. Kommt es zur Bildung von Abscessen in der Umgebung der Blase, so muss so rasch als möglich für die Entleerung des Eiters gesorgt werden. Eine Unterbrechung der Harnabsonderung kann in Folge sympathischer Reizung der Niere eintreten, ist aber sehr selten der Fall. Leichte Diuretica werden die Absonderung wieder herstellen. Zurückbleibende Fisteln sind selten und heilen nach einiger Zeit unter Aetzungen, wenn nicht besondere Verhältnisse, vorzüglich Dyskrasien, vorhanden sind. Die durch die Verwachsung der Blase mit der Bauchwand bedingte Störung der Blasenfunction ist jedenfalls seltener als man glauben könnte, und wie es auch die Zusammenstellungen des Blasenstiches ergeben haben. Alle diese Zufälle lassen sich wesentlich durch die LISTER'sche Behandlung vermeiden und der hohe Blasenschnitt verdient aus der oben angegebenen Anzeige jetzt um so mehr in Anwendung gezogen zu werden, als die gemachten Versuche (GUYON, ALBERT und viele Andere) die schon von GÜNTHER hervorgehobenen Vortheile bestätigen. Nicht so sichergestellt sind die Erfolge der Blasennaht und neigen sich die meisten Chirurgen wieder der einfachen Drainage der Blase zu, und zwar mit langer Röhre, durch welche die Blase selbst bei antiseptischer Verbandweise gehörig irrigirt werden kann. Die Zahl der Fälle des hohen Blasenschnittes ist in stetiger Zunahme. Als ein in letzterer Zeit öfter beobachteter übler Zufall bei der Operation muss noch die Zerreissung der Blase beim Füllen derselben angeführt werden. Dieselbe erfolgt nicht bei Injection grösserer Massen, sondern schon bei kleinen und hat ihren Grund in einem krankhaften Zustande der Blase, in Folge welchem die Wand bei etwas heftigerer Zusammenziehung einreisst. Es empfiehlt sich daher umso mehr die Einspritzung einer antiseptischen Flüssigkeit. Erwähnung sei noch gethan, dass in letzterer Zeit die Sectio hypogastrica für die Entfernung von Neubildungen der Blase und bei Prostatahypertrophie zur Linderung der Cystitis statt des ebenfalls

gebräuchlichen hohen Blasenstiches empfohlen wurde. — In neuerer Zeit wurden viele Modificationen zur Erleichterung der Operation, insbesondere zur Entfernung des Steines, angegeben, als: die quere Durchtrennung der Ansätze der geraden Bauchmuskeln; die quere Durchtrennung der Bauchwand (GÜNTHER, BRUNS, TRENDELENBURG, BARDENHEUER); der T-Schnitt oder Lappenschnitt; der Schnitt unterhalb des Schambogens (LANGENBACH); partielle Resection der Symphyse (HELFERICH); die Spaltung der Symphyse. Alle diese Verfahren sind dazu bestimmt, die Zugänglichkeit der Blase zu erhöhen, erlauben aber theilweise die Entfernung des Steines nach der Zertrümmerung. Eine weitere Abänderung ist der zweizeilige Blasenschnitt, bestehend im Anlegen der Bauchwunde mit oder ohne Anheftung der Blase an dieselbe und Eröffung der Blase nach 2—4 Tagen. Weiters die Eröffnung der Blase mittelst Caustica und die intraperitoneale Operation (RYDYGIER).

Die weitaus am häufigsten geübte Methode ist der Steinschnitt am Mittelfleische, der sich wieder in den Medianschnitt, seitlichen oder prärectalen Blasenschnitt unterabtheilt, je nachdem der Einschnitt in der Haut und den zunächst unterliegenden Theilen in der Mittellinie, seitlich von derselben oder quer vor dem After erfolgt. Für die einzelnen Arten wurden im Verlaufe zahlreiche Operationsweisen angegeben.

Die älteste Operationsweise bestand darin, dass man nur mit Mittelfinger und Zeigefinger der linken Hand in den Mastdarm einging, den Stein damit gegen das Mittelfleisch herabdrückte und mittelst eines halbmondförmigen, queren, vor dem After mit der Convexität gegen diesen gelegenen Schnittes auf der grössten Hervorragung auf den Stein einschnitt, bis man auf den Blasenhals kam, diesen dann eröffnete und den Stein auszog (CELSUS). Wegen der Unsicherheit des Verfahrens und der dadurch bedingten leichten Verletzung des Bulbus urethrae, des Ductus ejaculatorius u. s. w. wurde diese Methode verlassen. Allen älteren Operateuren machte sich schon das Bedürfniss nach einer sicheren Leitung in die Blase fühlbar und es wurden daher eine Menge Verfahren mit Leitsonden eingeführt. Während man früher nur eine Sonde oder einen Katheter dazu benutzte, gilt jetzt als das beste Leitinstrument eine Stahlsonde, welche an ihrer Convexität eine breite Rinne trägt, die gegen die Spitze des Schnabels hin geschlossen ist. Dieselbe muss je nach dem Alter von verschiedener Krümmung sein und soll die Harnröhre so viel als möglich ausfüllen. Die Vorbereitung des Kranken besteht in sorgfältiger Reinigung des Mastdarmes und gehöriger Füllung der Blase, die jedoch von einigen Chirurgen vermieden wird, weil bei leerer Blase der Stein leichter zugänglich sein soll. Die angegebenen, eigens gebauten Steinschnitttische sind im Allgemeinen überflüssig und genügt es, den Kranken auf einen mit einer Matratze bedeckten Tisch mit wenig erhöhtem Becken zu lagern. Die Unterextremitäten werden im Hüft- und Kniegelenke gebeugt, leicht abgezogen und vollständig symmetrisch von den Gehilfen gehalten. Nur wenn diese unverlässlich sind, kann die ältere Befestigung in Anwendung kommen. Zu diesem Behufe umfasste der Kranke mit seiner Hand die gleichseitige Unterextremität über dem Sprunggelenke und werden selbe dann durch Wollstränge (Handquellen) oder Binden oder in neuester Zeit durch eigene Schnürvorrichtungen gegeneinander gebunden und die Gliedmassen den Gehilfen übergeben. Die genaue symmetrische Haltung ist eine wesentliche Bedingung beim Steinschnitte.

Die weiteren Verfahren sind nach den Operationsmethoden verschieden. Beim Medianschnitte wird jetzt die Leitsonde eingeführt und nachdem man sich nochmals von dem Vorhandensein des Steines überzeugt hat, von einem Gehilfen so gehalten, dass sie senkrecht zur Vorderfläche des Körpers, genau in der Mittellinie, liegt und leicht gegen das Mittelfleisch angedrängt wird, während gleichzeitig der Hodensack emporgehoben ist. Nun wird der

Hautschnitt genau in der Raphe gemacht, und zwar beginnt er im Allgemeinen in der Mitte zwischen After und Hodensack und endigt kurz vor dem Sphincter ani ($2^1/_2$" oder 1" vor dem After). Die Aenderungen des Hautschnittes bestanden nur darin, dass derselbe weiter vorn begonnen und näher dem After beendigt wurde. Während man früher mit dem Messer rasch durch alle Schichten (in einem Schnitte) drang, zieht man jetzt, um unnöthige Verletzungen zu vermeiden, die schichtenweise Durchtrennung vor. Man dringt daher immer tiefer, genau in der Richtung des ersten Schnittes vor, bis man auf die Urethra gelangt, zieht den Bulbus mit den Fingern oder durch Häkchen nach oben, eröffnet die Pars membranacea, indem man mit dem stets in der Wunde liegenden linken Zeigefinger die Leitsonde aufsucht, zuerst von links nach rechts über die Ränder und Furche streift, hierauf mit dem Nagel über den rechten Rand der Rinne in die Furche geht, den Nagel daselbst eindrückt und neben diesem das Messer durch die Wand der Harnröhre bis auf die Leitsonde stösst. Fühlt man die Berührung beider, so fasst der Operateur die Leitsonde selbst, hebt, während die Berührung zwischen Sonde und Messer nicht unterbrochen werden darf, die Leitsonde etwas gegen die Symphyse und schiebt das horizontal gehaltene Messer, stets die Sonde fühlend, bis in die Blase vor, das sich durch Ausfliessen des Harnes kennzeichnet, und erweitert den Schnitt beim Zurückziehen. Früher hatte man zum Durchschneiden eigene gedeckte Messer (Cystotome caché, Frère Côмes). Der Einschnitt des Blasenhalses ist ursprünglich gegen die Symphyse gerichtet gewesen, jetzt aber in der Mehrzahl der Fälle gegen den Mastdarm oder etwas seitlich. Nach Anderen wird blos die Pars membranacea und der Anfangstheil der Prostata durchschnitten, die Erweiterung des Blasenhalses aber durch den eingeführten linken Zeigefinger vorgenommen. Diesem entgegengesetzt machten wieder Andere mehrfache Einschnitte in die Vorsteherdrüse. Von keinem besonderen Vortheile ist die Winkelsonde. Neben der blutigen Erweiterung kann diese auch durch eigene Erweiterungsinstrumente, wie beim Seiteneinschnitte vorgenommen werden. Das Einführen der Zange geschieht in der später zu beschreibenden Weise, ebenso die folgenden Handgriffe. Beim Medianschnitte ist die Wunde immer kleiner als bei den anderen Operationsweisen.

Beim seitlichen Steinschnitte erfolgt nach den gehörigen Vorbereitungen des Kranken das Einführen der Leitsonde. Dieselbe wird jedoch, nachdem sie senkrecht auf die Achse des Körpers gestellt ist, mit ihrem Griffe etwas nach rechts bewegt und um ihre Achse so gedreht, dass die Rinne nach links und unten sieht. Während nun die Leitsonde gegen das Mittelfleisch angedrückt gehalten wird, erfolgt der Hautschnitt stets in einer auf die Raphe schiefen Richtung, und zwar, wenn die linke Seite des Mittelfleisches gesund ist, an der linken Seite. Die gewöhnlichste Richtung des Schnittes ist von der Mitte der Raphe bis zur Mitte einer Linie, die vom vorderen Rande des Afters zum Sitzknorren gezogen wird. Die Abweichungen bestehen darin, dass der Schnitt entweder weiter hinten beginnt und näher dem Sitzknorren endigt, oder überhaupt etwas nach aussen von der angegebenen Schnittrichtung, aber parallel mit ihr geführt wird. Bei gehöriger Schonung des Bulbus urethrae soll der Schnitt immer so geführt werden, dass derselbe gegen den After zu am tiefsten ist. Bei einiger Vorsicht wird man immer die Furche der Sonde treffen können und sind Vorrichtungen mit Einfallsmesser, wie sie früher in Anwendung waren, unnöthig. Was die zu durchtrennenden Theile der Harnorgane betrifft, so soll nur die Pars membranacea, der Anfangstheil der Prostata, die Innenfläche des Seitenlappens und der Blasenhals durchtrennt werden. Wesentlich hängt dieses von der Haltung des Messers ab, dessen Form jetzt im Vergleiche zu den

angegebenen, schmalen, breiten, spitzen, geknöpften oder mit Spitzendeckern versehenen, älteren sehr einfach ist. Man nimmt ein schwachbauchiges, kurzes Scalpell mit geradem Rücken und führt dasselbe nach Eröffnung der Harnröhre in horizontaler Richtung oder mit schwach gesenktem, nie emporgehobenem Griffe in die Blase. Da der Schnitt auf diese Weise nicht hinlänglich gross wird, so muss derselbe nachträglich erweitert werden, was umso nothwendiger ist, wenn überhaupt nur die Harnröhre, nicht aber die Prostata eingeschnitten wird. Um Verletzungen, insbesondere der Gefässe, zu vermeiden, wird die Erweiterung stumpf mit den Fingern oder mittelst eigener Dilatatorien vorgenommen. Die blutige Erweiterung geschieht entweder beim Herausziehen des Messers, mittelst eines geknöpften, langgestielten Cystotomes oder mit dem Lithotome caché. Beim geknöpften Cystotom wird dasselbe wie bei der Herniotomie am Finger flach eingeführt, in die Richtung des Hautschnittes gestellt und die Erweiterung mittelst mehrerer kleinerer Schnitte gemacht. WATTMANN machte bei grossen Steinen einen ähnlichen Schnitt nach der rechten Seite in die Prostata (innerer Bilateralschnitt). Es bildet dieses den Uebergang zum eigentlichen Bilateralschnitt, bei welchem nach Einführung der Fixirung der Leitsonde in der Mittellinie ein halbmondförmiger Schnitt parallel dem After, 3‴ davon entfernt, von einem Sitzknorren zum anderen geführt und die oberflächlichen Theile getrennt werden. Nach Eröffnung der Harnröhre wird das Lithotome caché double (DUPUYTREN, Fig. 76) mit nach unten gekehrter Convexität bei verborgenen Klingen in die Blase geführt, die Klingen vorgedrängt und das Instrument horizontal zurückgezogen (Sectio medio-bilateralis). Noch mannigfacher ist die Erweiterung beim vierseitigen Schnitte VIDAL'S, und zwar nach links unten wie beim Seitensteinschnitt, nöthigenfalls nach rechts unten, links oben, rechts oben, ohne jedoch die Vorsteherdrüse zu überschreiten. Um die vier Schnitte auf einmal zu machen, wurde ein Instrument mit vier Klingen angegeben.

Fig. 76.

Die Zufälle, welche sich bei den Ausführungen ergeben können, sind: Verfehlen der Harnblase nach Abgleiten vor der Leitsonde oder falsche Führung der Sonde in einem falschen Wege, weswegen es angezeigt erscheint, nach der alten Methode die Leitsonde selbst zu führen, um die stete Fühlung der Berührung des Messers mit der Leitsonde zu haben. Dass man auf dem rechten Wege sei, ergiebt am besten die stete Berührung des Steines mittelst der Leitsonde. Vergrösserungen der Vorsteherdrüse, sowie sehr fettes Mittelfleisch werden sich als Hindernisse bei der Operation meist leicht erkennen und beseitigen lassen. Die für letzteres empfohlene Abtragung des mittleren Lappens hat zwar in einzelnen Fällen ein günstiges Resultat ergeben, doch lässt sich darüber noch kein bestimmtes Urtheil fällen. Blutungen (die häufigste Complication), die so rasch als möglich gestillt werden müssen, sei es durch Unterbindung, durch Einspritzungen, Compression mit dem Finger, mit Schwämmen oder Tampons; jedoch darf die Blutstillung die Operation nicht zu wesentlich verlängern, in welchem Falle die übrigen Momente der Operation so rasch als möglich ausgeführt werden müssen, um dann der Blutung Herr zu werden. Ferner Nichtauffinden der Pars membranacea, zu dessen Erleichterung man denjenigen Theil der Sonde, welcher dem Bulbus entsprechen sollte, dicker machte.

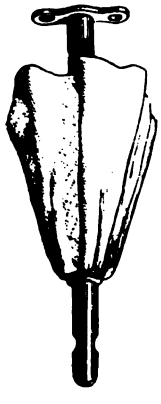
Bevor wir zur Beschreibung der Entfernung des Steines gehen, muss noch der prärectale Blasenschnitt angeführt werden. Derselbe besteht nach NÉLATON darin, dass man entweder $1^1/_2$ Cm. vor dem After einen halbmondförmigen, in einer Länge von 2 Cm. an jeder Seite der Raphe oder einen

queren 3 Cm. langen Schnitt mit zwei seitlichen, nach hinten verlaufenden. kleinen Schnitten durch die oberflächlichen Schichten der Haut macht, den hinteren Wundrand nach hinten zieht und die Theile vom Mastdarme loslöst, bis man zum Anfange der Prostata gelangt, nöthigenfalls noch einen Schnitt in der Raphe nach vorne hinzufügt, die Harnröhre am Uebergange der Pars membranacea in der Pars prostatica eröffnet und den Bilateralschnitt auf der gerinnten Leitsonde ausführt.

Im weiteren Verlaufe der Operation wird der linke Zeigefinger in die Blase geführt und nach Entfernung der Sonde auf diesem die Zange. Da der Finger zuviel Raum einnimmt, so hat man gerinnte Instrumente (Gorgerets) erfunden, auf welchen die Zange eingeführt werden kann. Als eine besondere Veränderung dieser Gorgerets muss erwähnt werden, dass der eine Rand schneidend gemacht wurde, um die Prostata beim Einführen des Instrumentes auf der Leitsonde zugleich einschneiden zu können. Die Zange wird besser so eingeführt, dass ihre Arme nach oben und unten liegen, als nach rechts und links, weil dadurch ein Vorschieben in falscher Richtung leichter vermieden wird. Während beim Einführen die Zange schreibfederartig gehalten ist, fasst man dieselbe nach Auffinden des Steines mit beiden Händen, öffnet sie, erhebt die Griffe etwas, fasst beim Schliessen den Stein und zieht ihn unter leichtem Auf- und Abbewegen der Griffe langsam nach aussen, wobei man achte, dass die Blasenwand nicht mitgefasst wird, was bei weichen, verschiebbaren Steinen leichter möglich ist. Man ziehe umso vorsichtiger, je kleiner die Wunde ist, auch wenn man den Stein im kleinsten Durchmesser und nur mit den vorderen Theilen des Instrumentes gefasst hat. Grosse Rigidität der Prostata erfordert viel Vorsicht beim Ausziehen. Hat der Kranke den Harn vor der Operation spontan entleert, so ist die Blase zusammengezogen und kann leicht bei gewaltsamem Vorgehen zerreissen. Die bei diesem Momente der Operation vorkommenden Zufälle sind: Fassen des Steines im ungünstigsten Durchmesser, worauf man mit dem Finger neben der Zange die Lage zu verbessern sucht oder den Stein loslässt und ihn nochmal fasst, wie bei Abgleiten der Zange. Steckenbleiben des Steines in der Perinealwunde, worauf er entweder zurückgestossen oder von dem Mastdarm aus vorgedrängt wird. Als Unterstützung der Zange führt man oben einen Steinlöffel, unten den Finger ein und sucht jetzt den Stein hervorzuziehen, ein Vorgang, der immer sehr vorsichtig ausgeführt werden muss. Herabdrücken von der Bauchwand aus kann manchmal erfolgreich sein. Ausweichen des Steines gegen den Mastdarm hin bei Verletzungen desselben, wobei man bemüht sein soll, den Stein durch die Perinealwunde zu entfernen, wenn er noch eingekeilt ist. Als sehr unangenehm muss das Zerbrechen des Steines angesehen werden, da die Operation länger, schwieriger, unsicherer und schmerzhafter wird. Es müssen dann alle Bruchstücke mit der Zange, dem Steinlöffel, den Fingern, durch Ausspritzen sowohl aus der Blase als auch der Wunde entfernt werden. Unmöglichkeit, den Stein wegen seiner Grösse zu entfernen, wogegen man die Erweiterung der Wunde selbst bis in den Mastdarm hinein vornehme oder den Stein in der Blase zertrümmere und die Bruchstücke entferne. Ausreissen eines Stückes der Prostata, besonders bei Vergrösserung derselben. Das Nichtauffinden des Steines hat seinen Grund in einer irrigen Diagnose. weshalb man den Stein immer vor dem Schnitte noch fühlen soll; ein Verfehlen der Blase, sei es, dass der Schnitt zwischen Blase und Mastdarm gemacht oder die Leitsonden oder der Finger zu früh zurückgezogen und die Zange in das umgebende Zellgewebe geschoben wurde, was sich durch Fühlen des Steines mit der Sonde vor der Operation und Beibehaltung der Leitung. bis der Stein gefunden ist, vermeiden lässt. Wegen der Möglichkeit des Entweichens des Steines in den Mastdarm soll man im Falle des Nichtauf-

findens in der Blase denselben untersuchen. Liegt der Stein im Harnleiter, in einer Ausbuchtung der Blase, hinter der vergrösserten Vorsteherdrüse, im Urachus, in einem Blasenbruche oder in einer mehrfachen Blase, so ist eine wiederholte Untersuchung der Blase, und zwar bei nicht zusammengezogenem Muskel nothwendig und muss die Erschlaffung der Blase durch Narcotica erzielt werden. Wurde die Blase beim Steinschnitte verletzt und weicht der Stein in die Bauchhöhle ab, so wird es schwer sein, denselben aufzufinden. Findet sich der Stein in einer der früher angegebenen Höhlen eingesackt, so suche man ihn durch Einspritzungen oder Rütteln loszumachen. Einführen eines Katheters zwischen Wand und Stein, sowie Druck vom Mastdarme aus wird manchmal zum Ziele führen. Wenn nicht, so suche man mit dem Finger in die Oeffnung des Sackes zu dringen, erweitere entweder stumpf oder mit dem Messer oder schneide im ungünstigsten Falle direct auf den Stein ein, was jedenfalls eher zu empfehlen ist als das Zerstören der Ränder oder der Wand durch Zerquetschen. Im äussersten Falle mache man den hohen Blasenschnitt. Blutungen, welche auf die frühere Weise und nicht nach Herabziehen durch Häkchen gestillt werden können, stille man durch Druck auf die Arteria pudenda communis mittelst des Fingers, eines in den Mastdarm eingeführten Charpie-, Baumwollen-, elastischen Doppeltampons (ENGLISCH) oder eines Schwammes, erst zuletzt durch directe Tamponade der Wunde mit Baumwolle, Schwämmen, dem Unterrocktampon (ein weiblicher Katheter, an dessen einem Ende mit Freilassen des Fensters ein Leinwandläppchen gebunden ist [Fig. 77], das mit einem Stoffe ausgefüllt wird). Die ECKSTEIN'sche blutstillende Papierfasercharpie ist bestens zu empfehlen. Man vermeide so viel als möglich eine Aetzung der Wunde.

Fig. 77.



Was die Nachbehandluug anlangt, so besteht sie hauptsächlich in der Reinhaltung des Kranken mit Rückenlage beim mittleren und Seitenlage beim seitlichen Blasenschnitte. Das Einlegen von Instrumenten in die Wunde oder in die Blase hat wegen Reizung beider keine Vortheile und hindert nur die erste Vereinigung. Bei grosser Schmerzhaftigkeit nach der Operation Kälte und subcutane Einspritzung von Morphin. Oft geht schon innerhalb des 4.—6. Tages der erste Harn durch die Harnröhre ab und wird dessen Menge immer grösser bis zum Verschlusse der Wunde. Zufälle, welche während der Behandlung eintreten können, beziehen sich zunächst auf Entzündung der Umgebung der Wunde, meist in Folge von Harninfiltration, die sich nach dem Gesässe, After, Hodensack, längs der Blase im subperitonealen Zellgewebe nach allen Richtungen der Becken- und Bauchhöhle ausbreiten kann und letztenfalls von peritonealen Erscheinungen begleitet ist. Pyämie ist nicht selten der letzte Ausgang sehr heftiger Entzündung. Bei sehr hochgradigem Blasenkatarrhe manchmal Incrustation der ganzen Wunde, wogegen man durch sorgfältige Reinigung der Blase und Wunde selbst mit Zusatz von einigen Tropfen Essigsäure zum Verbandwasser wirken kann. Harnverhaltung, wenn sie ihren Grund nicht in Schwellung der Wunde hat, gehört zu den Seltenheiten und beruht auf heftiger Zusammenziehung der Blase. Als ungünstiger Zufall muss Anurie bezeichnet werden, wogegen leichte Diuretica neben feuchtwarmen Ueberschlägen in den Nierengegenden anzuwenden sind. Von weniger störendem Einflusse ist der nachträgliche Abgang von Bruchstücken oder kleinen Steinen, die in der bekannten Weise entfernt werden.

Fisteln treten nach dem Seitensteinschnitte selten auf und haben ihren Grund vorzüglich in entzündlich-gangränösen Processen oder in der

Incrustation der Wunde. Hängen die Fisteln nicht direct mit der Blase zusammen, sondern ist dazwischen eine Eiterhöhle eingeschaltet, so entwickeln sich in letzterer nicht selten Phosphatsteine, welche die Fistel unterhalten. Bei Vereiterung des Zellgewebes in der Wunde wird man bald auf dieses Vorkommniss achten und durch Erweiterung der äusseren Wunde zuvorkommen müssen. Auch Enuresis wurde meist vorübergehend beobachtet. Verletzungen des Ductus ejaculatorius kann Störungen der Geschlechtsfunction zur Folge haben.

Schon beim seitlichen Blasenschnitt wurde bei grossen Steinen die Erweiterung der Wunde bis in den Mastdarm empfohlen. Doch bildet die Eröffnung der Blase vom Mastdarme aus eine eigene Methode. Es wird entweder eine Steinsonde genau in der Mittellinie gehalten und 1 Zoll über dem Sphincter ani vom Mastdarme aus auf dieselbe eingeschnitten und alle Theile sammt dem Schliessmuskel durchtrennt. Bei gehörig herabgezogenem Mastdarme und emporgehobener Steinsonde erfolgt nun wie früher der Einschnitt der Vorsteherdrüse und des Blasenhalses in der Mittellinie (vorderer Mastdarmblasenschnitt). Ihm entgegengesetzt wird auf der Leitsonde bei gehörig erweitertem Mastdarme die Blase über der Vorsteherdrüse vom Mastdarme aus eröffnet und der Stein entfernt, mit Schonung der Vorsteherdrüse (hinterer Mastdarmschnitt). Dass die letztere Art viel gefährlicher ist als die erstere, ist einleuchtend. Die Entfernung des Steines ist wie früher mit grosser Vorsicht nothwendig, um nicht die einzelnen Schichten von einander loszulösen. Wegen Dehnbarkeit der Wunde eignet sich dieser Schnitt für grosse Steine und findet in neuester Zeit wieder mehr Beachtung.

Die Furcht vor der Harninfiltration führte den zweizeitigen Blasenschnitt herbei, so dass zuerst die Blase eröffnet wird und die Entfernung des Steines erst später (wenn kein Fieber mehr vorhanden ist) erfolgt. Als Anzeigen dafür gelten: Heftige Zusammenziehungen der Blase, so dass das Fassen und Hervorziehen des Steines mit heftigen Quetschungen verbunden wäre. Geringes Lumen der Blase überhaupt, Vergrösserung und Entartung der Vorsteherdrüse, bis diese durch Entzündung weicher geworden; eingesackte Steine, heftige Blutung mit Verfall des Kranken, Eiteransammlung am Blasenhalse bei überaus heftigen Schmerzen (die Narkose hat die Anzeige beseitigt). In späterer Zeit, insbesondere wenn Eiterung eingetreten ist, seien diese Hindernisse viel geringer. Bei mehrfachen Steinen, wenn nicht alle zugleich entfernt werden können. In allen Fällen muss man dafür sorgen, dass die Wunde offen erhalten bleibt. Da wir jedoch im Stande sind, diese Uebelstände auch auf andere Weise zu beseitigen, so dürfte die Entfernung des Steines in zwei Zeiten kaum in Anwendung kommen.

Bei Frauen sind operative Eingriffe, da die kleinen Steine wegen der Weite der Harnröhre leichter abgehen, seltener. Durch die Erweiterungsfähigkeit der Harnröhre ist ein Herausziehen ohne Einschnitte auch eher möglich und bietet die Steinzertrümmerung ebenfalls weniger Hindernisse, so dass die blutigen Eingriffe bei Blasensteinen der Weiber selten sind. Dieselben bestanden zunächst in dem blossen Einschneiden der Schleimhaut, worauf sich der übrige Theil der Wand besser ausdehnen liess; hatten aber häufig Unvermögen, den Harn zu halten, zur Folge. Als besonders empfehlenswerth hat sich der hohe Blasenschnitt erwiesen, der in ähnlicher Weise wie beim Manne ausgeführt wird. Unterhalb der Symphyse wurde die Blase durch den Scheidenblasenschnitt eröffnet, entweder indem man von der Scheide aus direct auf den Stein einschneidet oder sich einer Steinsonde bedient, wobei die Scheide immer hinlänglich erweitert sein muss. Die Stelle der ersten Eröffnung ist verschieden im Verlaufe der Harnröhre. Die Erweiterung nach hinten wird immer mit Instrumenten mit stumpfer Spitze

vorgenommen. Das Verfahren giebt hinlänglich Raum, hinterlässt aber trotz alsbaldiger Naht, wie sie von Einigen empfohlen wird, oft Blasenscheidenfisteln. Das Verfahren der Spaltung der Harnröhre ohne Verletzung der Scheide besteht darin, dass auf einer eingeführten Rinnensonde die Harnröhre am äusseren Theile nach oben, unten, nach einer oder beiden Seiten gespalten und dann stumpf erweitert wird. Als eine besondere Abart muss der halbmondförmige Vestibularschnitt bezeichnet werden, bei welchem zwischen der Harnröhre und Symphyse bis zur vorderen Blasenwand vorgeschritten und diese von der Wunde aus gespalten wird.

Aus den ursächlichen Momenten, sowie aus der leichten Zerbrechlichkeit und den bestehenden Erkrankungen der Harnorgane werden Recidive nach Entfernung des Blasensteines erfolgen können, wie auch die zahlreichen Fälle aus der Literatur beweisen. Die Ursache ist ein nachträgliches Herabtreten und Vergrössern von Nierensteinen, Zurückbleiben bei mehrfachen Steinen und bei Zertrümmerung, Neubildung von Phosphatsteinen bei sehr heftigen Blasenkatarrhen, weshalb diese Umstände immer berücksichtigt werden müssen. Es werden daher Recidiven bei der Steinzertrümmerung häufiger erfolgen, insbesondere je mehr Ausbuchtungen der Blase vorhanden sind, als beim Steinschnitte.

Die Anzeigen, wie sie sich nach den vorliegenden Erfahrungen für die beiden Hauptgruppen der Behandlung der Blasensteine ergeben, sind folgende:

Die Steinzertrümmerung erscheint angezeigt: bei kleinen, mittleren Steinen verschiedener Härte, bei porösen Steinen, bei solchen um fremde Körper, ferner bei Individuen über der Pubertät bei nicht geschwächtem Körperzustande, bei geringer Reizbarkeit der Blase und nicht weitgehenden Erkrankungen der Harnwege.

Der Steinschnitt: bei grossen, harten Steinen, bei oxalsauren Steinen über 1 Zoll Durchmesser, bei mehrfachen grossen Steinen, bei grosser Reizbarkeit und weitgehenden Erkrankungen der Harnwege, bei Kindern unter 15 Jahren, welche Anzeige in den letzten Jahren viele Einschränkungen erfahren hat, da sich die Zahl der Steinzertrümmerungen bei Kindern immer mehren; bei schwachen Kranken. Bei dem Fortschreiten der Verbesserungen der Instrumente, der Zunahme der Fertigkeit der Chirurgen werden die Anzeigen zu Gunsten der Steinzertrümmerung verschoben und gelten jetzt schon Härte und grössere Steine, sowie weitgehendere Veränderungen der Harnorgane nicht mehr als absolute Gegenanzeige der Steinzertrümmerung.

Literatur: G. B. Günther, Der hohe Steinschnitt seit seinem Ursprunge bis zu seiner jetzigen Ausbildung. Leipzig 1851. — Lotzbeck, Hoher Steinschnitt und Blasennaht. Deutsche Klinik. 1858. — H. Landois, Traitement médical des affections calculeuses. Paris 1858. — H. Thompson, Lecture on the treatment of stone in the bladder by solvents, its history and practice. Lancet. 1. April 1873. — Leroy d'Etiolles, Die Operation der Lithotripsie, übersetzt von Baswitz. Trier 1836. — V. v. Ivanchich, Die Lehre von der Lithotripsie in 10 gedrängten Aufsätzen. Allg. Wiener med. Ztg. 1876. — Civiale, La lithotritie et la taile. Guide pratique pour le traitement de la pierre. Paris 1869. — Ultzmann, Ueber Harnsteinbildung. Wiener Klinik. 1875, Heft 5. — Thompson, Die chirurgischen Krankheiten der Harnorgane, übersetzt von Dupuis. 1877. — Heurteloup, Ueber Lithotripsie und ihre kunstgemässe Ausführung. Revue de thérap. méd. chir. 1858. — Behre, Versuch einer kritischen Darstellung des Steinschnittes beim Weibe. — Thompson, Lithotomie und Lithotripsie, übersetzt von Goldschmidt. Kassel bei Fischer, 1883. — Güterbock, Chirurgische Krankheiten der Harn- und männlichen Geschlechtsorgane. I. 3. Theil. — Die Literatur der Blasensteine ist eine so reichliche, dass es unmöglich ist, selbe anzuführen und kann selbe am besten in Virchow's Jahrbüchern der gesammten Medicin nachgesehen werden. *Englisch.*

Blasenstich (Punctio vesicae). Man versteht darunter die Eröffnung der Harnblase mittelst trocarförmiger Instrumente behufs der Harnentleerung, oder um von der Blase aus mit Instrumenten in die Harnröhre zu gelangen. Dieselbe fand bezüglich der Wichtigkeit des Eingriffes die verschiedenste Beurtheilung. Der eine Chirurg hielt sie gleich einem Schlage in das Wasser,

während der andere sie als letzte Oelung des Chirurgen bezeichnete. Da die Gefährlichkeit hauptsächlich in einer Verletzung des Bauchfelles gesucht wurde, so finden sich zahlreiche Untersuchungen über die Lage der Harnblase und über deren Bauchfellüberzug. Im leeren Zustande liegt sie hinter der Schambeinfuge und steigt bei Fehlen von Verwachsungen mit dem Anfüllen immer mehr empor, so dass sie mit ihrem Scheitel bis zum Nabel und darüber reicht. Die gleichfalls verrückte Umschlagstelle des Bauchfelles an der vorderen Fläche liegt bei leerer Blase am oberen Rande der Schambeinfuge, bei mässig gefüllter Blase 2—3 Cm., bei stark gefüllter höchstens 5—7 Cm. darüber, wobei zugleich der Längendurchmesser der Blase von vorn oben nach hinten unten gerichtet ist. Es entspricht daher die Umschlagstelle des Bauchfelles nicht dem Stande des Scheitels der Blase, dessen Rand überdies nicht immer dem Füllungszustande der Blase entspricht, da die Ausdehnung der Blase nicht allein nach oben, sondern auch nach hinten gegen die Kreuzbeinaushöhlung erfolgt. Wir sehen daher nicht selten, dass, wenn auch der Scheitel der Blase in der Mitte zwischen Schambeinfuge und Nabel steht, eine bedeutende Menge Harn (1—1.5 Liter) in der Blase angesammelt ist, deswegen vor dem Blasenstiche eine Untersuchung vom Mastdarme aus angezeigt erscheint. Sehr verschieden ist die Stelle, wo das Bauchfell von der hinteren Blasenwand sich auf den Mastdarm überschlägt. Im Allgemeinen werden 2—4 Cm. über dem oberen Rande der Prostata angegeben, welcher Raum überdies noch durch das Anlegen der Vasa deferentia um 1^1_2 Cm. verkürzt werden kann, worauf besonders geachtet werden muss.

Als Anzeigen dieser Operation gelten im Allgemeinen: Verletzungen der Harnröhre mit und ohne Verletzungen des Mittelfleisches, Zusammendrücken der Harnröhre durch harte, unbewegliche Geschwülste, Harnverhaltung und Unmöglichkeit des Katheterismus bei Prostatakrankheiten, ebenso in Folge von Harninfiltration am Mittelfleische, entzündliche Schwellung in Folge einer Verengerung oder von gewaltsamen Versuchen des Katheterismus. Die Operation ist um so dringender, je stärker der Verfall des Kranken, je länger die Dauer der Harnverhaltung (mit möglicher Berstung der Blase) ist.

Die Operation wird eingetheilt in die Punctio perinealis, rectalis, subpubica, pubica, hypogastrica und capillaris, von denen jede Art wieder in zahlreichen Abänderungen ausgeführt wurde, bis man in neuester Zeit die einfachsten Verfahren festhielt.

Der Blasenstich vom Mittelfleische aus gehörte in früherer Zeit durch die dabei angewandten Schnitte in dieser Gegend, gleich dem Steinschnitte, zu den gefährlichsten Operationen, während ihre Ausführung jetzt viel einfacher ist. Während von der Unterbauchgegend aus auf die gefüllte Blase ein leichter Druck ausgeübt wird, hebt ein Gehilfe den Hodensack empor, der Operateur macht mit einem 12 Cm. langen Trocar den Einstich in der Mitte einer Linie, die 2 Cm. vor dem After in der Raphe beginnt und zum Sitzknorren zieht, führt die Spitze an der Prostata vorbei und wendet zuletzt die Spitze nach oben und etwas nach innen, um den Blasengrund zu eröffnen. Um sich vom richtigen Eindringen zu überzeugen, ist der Stachel gerinnt, damit der Harn sogleich abfliessen könne. Die richtige Führung des Instrumentes wird wesentlich durch Einführung des Fingers in den Mastdarm unterstützt. Trotz den unten angeführten Nachtheilen, als: Unsicherheit der Führung des Instrumentes, leichtes Verletzen der Vorsteherdrüse, der Samenbläschen, des Mastdarmes, des Bauchfelles, der Mittelfleischgefässe, Unannehmlichkeiten beim Liegenlassen der Canüle mit Unmöglichkeit, sich zu setzen, der Schwierigkeit der Reinigung und Erneuerung der Canüle, dem Zurückbleiben von Fisteln u. s. w., wurde diese Operation in neuerer Zeit abermals und mit nicht ganz ungünstigem Erfolge versucht.

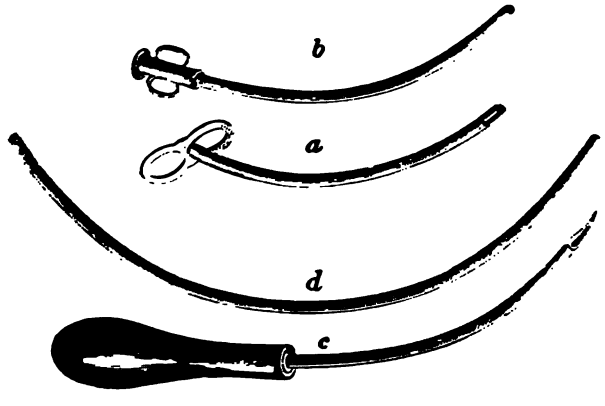
Die verschiedenen Schnitte am Mittelfleische, wie sie denen beim Harnröhren- oder Steinschnitt entsprechen, sind jetzt ganz verlassen. Mancher der angeführten Uebelstände lässt sich jetzt durch Anwendung weicher Instrumente, nach der Punction, wie bei dem hohen Blasenstiche, vermeiden. Die Nachbehandlung besteht in gehörigem Reinhalten der Canüle, des Körpers und Beseitigung des Hindernisses.

Weit mehr Vortheile bietet der Mastdarmblasenstich. Derselbe kann nur dann angewandt werden, wenn die Gegend des Blasengrundes vom Mastdarm aus deutlich gefühlt werden kann. Vermöge der Leichtigkeit seiner Ausführung wurde derselbe als vorbereitende Operation bei schwerem und schmerzhaftem Harnlassen empfohlen. In neuerer Zeit wird derselbe in Amerika und England wieder häufiger ausgeführt und werden die Erfolge damit von einzelnen Autoren besonders hervorgehoben. Behufs der Ausführung liegt der Kranke mit angezogenen Beinen am Bett- oder Tischrande. Während ein leichter Druck auf die Bauchwand ausgeübt wird, fixirt der linke, im Mastdarm liegende Finger genau die Einstichstelle (deutliche Fluctuation). Jetzt wird nun die Canüle mit zurückgezogenem Stachel eingeführt, fest an die Blasenwand angedrückt, der Stachel vorgeschoben und das ganze Instrument bei leichtem Senken des Griffes durch die Blasenwand gestossen, bis der Widerstand aufhört. Die Einstichstelle liege nie über 3 Cm. oberhalb des oberen Randes der Prostata, aber auch nie unter $1^1/_2$ Cm. Ersteres, um eine Verletzung des Bauchfelles, dessen Umschlagstelle bis dahin herabreicht, letzteres um eine Verletzung der Samenableiter zu vermeiden. Um das Zurückbleiben einer Fistel zu verhindern, rieth man sogar, die Vorsteherdrüse etwas unterhalb des oberen Randes in der Mittellinie zu durchbohren. Die Befestigung geschieht am besten durch 4 Bändchen, welche an einem Bauchgurt befestigt werden. Trotz gewisser Vortheile, als: leichte Auffindbarkeit der Blase, Durchdringen einer geringen Anzahl von Schichten und dadurch geringe Verletzungen wichtiger Gebilde, haften dieser Methode grosse Nachtheile an. Dieselben sind: Verletznng des Bauchfelles, der Samenbläschen, der Vorsteherdrüse, Unmöglichkeit, die Blase zu erreichen bei Prostatahypertrophie oder Infiltration der Umgebung, fortwährende Neigung der Canüle, herauszuschlüpfen, Reizung des Mastdarmes mit verschiedenen Entzündungsprocessen, Harninfiltration der umgebenden Gewebe. Eine genaue Zusammenstellung vieler Fälle hat jedoch alle die Nachtheile in einem weniger ungünstigen Lichte erscheinen lassen und findet die Operation wieder reichlichere Anwendung, insbesonders als die Capillarpunction. Um das Herausschlüpfen zu verhindern, wurde die eingeschobene Canüle am inneren Ende mit federnden Theilen versehen, die wieder durch eine dritte in selbe eingeschobene Canüle von einander entfernt gehalten wurden. Es sollte dadurch jede weitere Befestigung überflüssig werden; doch hat sich die Vorrichtung nicht bewährt, weshalb noch immer der einfache, gekrümmte Trocar in Anwendung ist.

Die am häufigsten ausgeführte Operation ist der Blasenstich oberhalb der Schambeinfuge. Bei derselben wird der Kranke entweder horizontal gelagert oder sitzt am Bettrande. Nachdem der Operateur mit dem linken Zeigefinger den oberen Rand der Schambeinfuge fixirt hat, wird der Trocar in der Mittellinie senkrecht auf die Vorderfläche der Bauchwand aufgesetzt, eingestochen und in etwas schiefer, nach unten und hinten gehender Richtung durch die Bauch- und Blasenwand gestossen, um bei einem etwaigen Herausschlüpfen der Canüle durch Anlegen der Wände des Canales ein Herausfliessen des Harnes zu verhüten. Ist man mit der Spitze des Trocars in die Blase gelangt, so ziehe man den Stachel etwas zurück, und schiebe die Canüle allein in der angegebenen Richtung weiter. Es wird auf diese Weise am besten eine Verletzung der hinteren Blasenwand vermieden. Die

Stelle des Einstiches wird verschieden angegeben. Unmittelbar über dem Knochen deswegen, weil die Ueberschlagstelle des Bauchfelles oft sehr tief reicht und dadurch ein sicherer Anhaltspunkt gegeben ist, als z. B. der obere Rand der Schambaare, der vielfache Verschiebungen erleiden kann. Bei fettleibigen Personen verbindet man die beiden Spinae ant. sup. durch eine Linie und macht den Einstich 6—7 Cm. unterhalb desselben in der Mittellinie. Im Uebrigen schwanken die Angaben bezüglich der Einstichstelle von 3– 8 Cm. über der Schambeinfuge. Theils um den oberen Rand dieser Fuge zu fühlen, theils wegen der Länge der Canüle macht man bei fettleibigen Personen einen Einschnitt bis auf die Aponeurose: doch wird dadurch die Gefahr vermehrt. Trotz der scheinbar günstigen Lage kommen doch üble Zufälle während der Operation nicht so selten vor. Dahin gehören: Anstossen an den Knochen bei zu tiefem Einstiche oder zu starkem Erheben des Griffes des Stachels: Verfehlen der Blase bei mangelhafter Ausdehnung hypertrophischer Blasen, mangelhafter Füllung. Befestigung durch Exsudate u. s. w.; Verletzungen der Vorsteherdrüse, insbesondere wenn sie hypertrophisch ist und sehr hoch reicht, weshalb selbe immer vorher untersucht und der Einstich dann höher oben gemacht werden soll: Vorschieben der Canüle zwischen Blasen- und Beckenwand bei zu raschem Senken; Ver-

Fig. 78.



letzung der hinteren Blasenwand, selbst des Bauchfelles und der Eingeweide, wenn der Stachel zu weit nach hinten geführt wird, was man am besten vermeidet, wenn man den Stachel nach dem Durchdringen der Blasenwand zurückzieht und die Canüle allein vorschiebt; Abgleiten der Blase bei zu kurzer Canüle. Auf einen noch vorkommenden Irrthum möge hingewiesen werden, wenn ein starkes Oedem der Bauchwand eine gefüllte Blase vortäuschte.

Da jetzt, statt des früher angewandten, einfachen FLOURANT'schen Trocar meist der DÉCHAMP'sche Apparat mit äusserer offener (Fig. 78 *a*) und innerer (Fig. 78 *b*) geschlossener und mit seitlichen Fenstern versehener Canüle in Verwendung ist, so schiebt man nach gehörigem Einführen des Trocars und Entfernung des Stachels (Fig. 78 *c*) alsbald die zweite, unten geschlossene Canüle ein, um eine lästige Reizung der Blasenwand durch den scharfen Rand der ersten Canüle zu vermeiden und befestigt die Platte durch Bändchen um den Leib. Um heftigen Blasenreiz zu vermeiden, führe man die Canüle nicht zu tief ein. Die Canüle alsbald nach der sehr langsamen, unterbrochenen Entleerung der gefüllten Blase auszuziehen, hat die Gefahr einer Harninfiltration oder einer baldigen zweiten Punction oft im Gefolge. Zur geringeren Belästigung der Blasenwand hat man die Canülen aus Hartgummi angefertigt oder statt der zweiten Canüle einen weichen elastischen

(NÉLATON) Katheter eingeführt. Bei einem etwaigen Wechsel der Canüle muss man Sorge tragen, dass immer ein Instrument in der Blase bleibe. Man entfernt die Einschubcanüle, führt die Docke (Fig. 78 *d*) (Mandrin) ein, entfernt die äussere Canüle und schiebt die Theile nach gehöriger Reinigung wieder in umgekehrter Ordnung ein. Der erste Wechsel soll nicht vor 3—4 Tagen erfolgen, wo die Verlöthung der einzelnen Theile schon eine innigere ist. Nach dieser Zeit kann es genügen, blos einen Katheter aus vulcanisirtem Kautschuk einzuführen, der zwischen zwei kleinen Polstern und circulären Bändern befestigt ist (ENGLISCH). Die Canüle muss so lange getragen werden, bis die Harnentleerung wieder auf normalem Wege erfolgt oder der Kranke gelernt hat, einen Katheter sicher einzuführen. Selbst vorübergehendes Freilassen des Stichcanales ist gefährlich. Die Zufälle nach der Operation können bestehen in einer heftigen Cysto-Pyelonephritis, selbst mit tödtlichem Ausgange bei zu rascher Blasenentleerung, insbesondere wenn die Füllung lange (selbst jahrelang) bestanden hat. Dieselbe Erscheinung zeigt sich bei Reizung der Blase durch die Instrumente in allen möglichen Graden selbst bis zur Durchbohrung der Blasen- und Mastdarmwand, weshalb man die Länge der Canüle genau abmessen und durch gehörige Reinigung und Einspritzungen zusammenziehender und desinficirender Mittel eine Ausbreitung der Schleimhautreizung vermeiden soll. Die Bestimmung der Länge der Canüle erfolgt am besten dadurch, dass man selbe während des Ausfliessens des Harnes so weit zurückzieht, bis dieses aufhört, um dann die Canüle neuerdings 2—3 Cm. vorzuschieben. Der jetzt zwischen Platte und Bauchwand liegende, freie Theil der Canüle wird mittelst Heftpflaster umwickelt, das später beim Wechseln der Canüle durch ein gleich langes Stück eines dicken Drainrohres ersetzt wird. Eine besondere Aufmerksamkeit muss daher der Beschaffenheit der Blase und ihrer Umgebung zugewandt werden und wiederholte Untersuchungen vom Mastdarme aus sind unerlässlich. Man wird auf diese Weise die Entzündung des Zellgewebes um die Blase, sei es durch Harninfiltration oder fortgepflanzte Reizung durch die Canüle, am besten vermeiden. Einmal eingetreten, erfordert sie die energische Anwendung der Kälte und möglichst rasche Eröffnung des Abscesses. Mangelhafte Entleerung der Blase, so dass diese mit einer gewissen Menge Harnes gefüllt sein muss, bevor dieser abfliesst, hat ihren Grund zumeist in einer Verwachsung der Blase mit der Umgebung und der dadurch aufgehobenen Zusammenziehbarkeit. Zu den unangenehmsten Zufällen gehört die Unmöglichkeit des Wiedereinführens der Canüle nach ihrer Entfernung. Zu dem Behufe soll man immer in der oben angegebenen Weise vorgehen oder wenigstens eine ganz dünne Leitsonde, z. B. eine Darmsaite oder einen englischen Katheter Nr. 1, eine Fischbeinsonde u. dergl. in den Stichcanal vor der Entfernung der Canüle einführen, indem derselbe oft die ursprüngliche Richtung nur durch die starre Canüle beibehält. Die Reinigung des Apparates muss auch deswegen vorgenommen werden, um eine Incrustation desselben zu vermeiden, indem diese schon die blutige Erweiterung des Stichcanales nöthig gemacht hat. Das Anlegen von Harnsalzen erfolgt um so rascher, je heftiger der Blasenkatarrh ist. Vulcanisirte Kautschukkatheter können selbst bis 3 Wochen liegen bleiben, doch ist dieses nicht zu empfehlen, da sich die Phosphate bei diesen im Innern des Canales anlegen und ihn unwegsam machen. Da nach Entfernung der Canüle die Heilung sehr rasch erfolgt, so ist das Zurückbleiben einer Fistel selten. Noch muss erwähnt werden, dass ein Wiederaufbrechen des geheilten Stichcanales möglich ist, was immer mit mehr weniger heftigen Entzündungserscheinungen einhergeht.

Zu den unsichersten Verfahren gehört der Blasenstich durch die Schambeinfuge (MEYER) hindurch, obwohl hier die Blase ohne die geringsten Neben-

verletzungen und sicher getroffen werden kann, sobald das Instrument die Schambeinfuge durchdrungen. Wenn die Prostata nicht vergrössert ist, so ist gerade die Schambeinfuge das bedeutendste Hinderniss, da es sehr schwer ist, dieselbe ohne erschwerende Hautdurchtrennung aufzufinden und genau im Knorpel selbst zu verbleiben, dessen Breite 5 Mm. nicht leicht überschreitet und deswegen leicht ein Anstossen an einen der Knochenränder zur Folge hat. Da das Instrument immer dünn sein muss, so ist auch die Gefahr des Abbrechens nicht ausgeschlossen. Grosse Vortheile bietet dagegen die Punctio subpubica (VOILLEMIER). Es wird dabei das Glied nach ab- und rückwärts gezogen, um das Ligamentum suspensorium penis zu spannen, neben welchem dicht am unteren Rande des Ligamentum arcuatum inf. mit einem gekrümmten Trocar der Einstich gemacht wird, während der linke Daumen und Zeigefinger das Instrument genau festhalten. Die Richtung des Stiches muss eine solche sein, dass die Blase in ihrer Mittellinie oder äusserst wenig seitlich und ungefähr 5—6 Cm. über der Blasenmündung der Harnröhre eröffnet wird. Die Befestigung der Canüle geschieht durch 4 Fäden. So einfach dieses Verfahren erscheint, so ist es doch oft schwierig auszuführen, indem das Glied bei strammem Ligament. suspensorium oft bis zur Mitte der Schambeinfuge befestigt erscheint und das Herabziehen schmerzhaft ist. Da zugleich die Entfernung der Schwellkörper eine zu geringe ist, so ist eine Verletzung derselben nicht ausgeschlossen, wie auch eine solche der Harnröhre, Vorsteherdrüse, der Gefässe bei zu starkem Erheben des Griffes eintreten kann, während im Gegentheile bei zu starkem Senken ein Anstossen an die Schambeine sehr leicht erfolgen kann. Weitere Erfahrungen werden erst den Werth dieser Operation klarstellen.

Da bei allen früheren Operationen in Folge der Dicke des Instrumentes die Stichöffnung der Blase eine weite ist und Harnaustritt in das umgebende Zellgewebe leicht erfolgen kann, so suchte man diesen Uebelstand durch die capillare Punction mittelst des Apparates von DIEULAFOY zu vermeiden. Die Operation erfolgt wie behufs der Entleerung einer Flüssigkeit mit dieser Vorrichtung. Wählt man den Einstichspunkt über der Schambeinfuge, so wird die Operation wie die Punctio hypogastrica ausgeführt. Hieran schliesst sich die Punction vom Mastdarme aus, während die anderen Methoden mit so dünnen Instrumenten nicht zu empfehlen sind. Die Entleerung der Blase ist eine allmälige, eine sehr sanfte und bedingt eine äusserst geringe Verletzung der Blase, so dass man wiederholt bei bald aus anderem Grunde erfolgtem Tode bei der Section die Stichpunkte in der Blase nicht nachweisen konnte und es demnach scheint, als ob die Fasern der Wände nur auseinander gedrängt würden. Dabei ist die Ausführung selbst bei öfterer Wiederholung für den Kranken nicht schmerzhaft und eine Verletzung des Bauchfelles ungefährlich. Mehrere Male gelang es nach diesem Eingriffe leicht, mit einem Katheter durch die Harnröhre in die Blase zu kommen. In der Mehrzahl der Fälle wird es dagegen nothwendig sein, den Einstich zu wiederholen (so GUYON 23mal in 20 Tagen, SOUPPART 20mal in 10 Tagen) und muss die nothwendige Wiederholung wegen der Verletzung der Blase und der Abhängigkeit des Kranken vom Arzte, wenn er den Harn entleeren will, als Nachtheil angesehen werden, wozu noch kommt, dass zur guten Ausführung dieses Verfahrens ein eigener Apparat erforderlich ist.

So sehr sich auch in der letzten Zeit die Gefahren des Blasenstiches durch die erfundenen Instrumente gemindert haben, so wird als oberster Grundsatz aufgestellt werden müssen, dass derselbe doch so viel als möglich zu umgehen sei und man bemüht sein muss, auf andere, schonendere Weise in die Blase zu gelangen.

Was endlich den Blasenstich als vorbereitende Operation zum Katheterismus der Harnröhre von der Blase aus (BRENARD) anlangt, so sind die

Erfolge, welche man nach dem nöthigen Blasenstiche gemacht hat, noch zweifelhaft und rechtfertigen noch nicht vollkommen einen vorbereitenden Blasenstich. Ebensowenig bei sehr heftigem Harndrange in Folge von Blasenkatarrh, um den Harn bei sehr schwierigem Katheterismus oder wo Instrumente in der Harnröhre nicht gut vertragen werden, frei abfliessen zu lassen, da der Erfolg in den angestellten Versuchen häufig ausblieb, indem die eingelegte Canüle des Apparates einen neuen Reiz setzte. Wenn letzteres durch Einlegen weicher Katheter auch wesentlich vermindert wird, so hat sich bei dem in den letzten Jahren öfter angewandten Blasenstich bei sehr heftigem Blasenkatarrh ausser den angegebenen Mängeln noch der ergeben, dass bei Vergrösserung des mittleren Lappens der Vorsteherdrüse der eingelegte Katheter von der Blasenwand zusammengedrückt wurde und der Harn nur theilweise abfliessen konnte. Aus diesem Grunde wurde der Blasenstich wieder verlassen und im gegebenen Falle lieber die Eröffnung der Pars membranacea vom Mittelfleische aus gemacht. Bei dem BRENARD'schen Verfahren werden durch die Canüle oder den Stichcanal entweder ein halbkreisförmiger Mandrin oder eigens gearbeitete Instrumente eingeführt. Man sucht nun von der Blase aus in die Harnröhre so weit als möglich vorzudringen, während man einen Katheter von aussen her dem Instrumente durch die Harnröhre entgegenführt. Gelingt es nicht, mit dem zweiten Instrumente das erste zu erreichen und in steter Berührung mit diesem letzteren in die Blase zu führen, so macht man die Urethrotomia externa auf dem von der Blase eingeführten Instrumente am Mittelfleische, um dort den Harn abfliessen zu lassen. In der letzten Zeit wurde das BRENARD'sche Verfahren wieder häufiger versucht; doch haben die Erfolge die obige Anschauung über die Vortheile desselben nicht wesentlich geändert. Wenn wir die Anzeigen zur Operation in's Auge fassen, so sind dieselben zunächst nach der Fertigkeit des Operateurs verschieden. Je geringer diese ist, um so eher soll zum Blasenstiche gegriffen werden, um schwere Verletzungen der Harnröhre oder Vorsteherdrüse zu vermeiden. Von besonderem Werthe wurde der Blasenstich, besonders der capillare, bei Harnröhrenzerreissungen angesehen. Eine genaue Beachtung der Casuistik hat jedoch ergeben, dass der äussere Harnröhrenschnitt weitaus die grössten Vortheile gewährt, weshalb derselbe bei den Verletzungen nur ausnahmsweise geübt wird, und zwar nur zur Einleitung des BRENARD'schen Verfahrens. Ein ähnliches Verhältniss ergiebt sich bei schweren Blasenkatarrhen. Früher zum Einlegen eines Katheters vorgenommen, wird jetzt wegen leichterer Reinigung der Blase der Blasenschnitt oberhalb der Schambeinfuge vorgezogen. Selbst die geringere Gefährlichkeit in der jetzigen Zeit ändert an obigen Anzeigen nichts.

Literatur: FLEURY, Ueber Punction der Harnblase, nebst Discussion. Gaz. des hôp. 1858, Nr. 24. — DENEFFE, De la punction de la vessie. Mémoire couronnée de l'académie royale de Belgique. 1874. — DITTEL, Ueber Stricturen in PITHA-BILLROTH's Handbuch der Chirurgie. III, Ab. 2, Lfg. 6. — ENGLISCH, Ueber einen Apparat nach der Blasenpunction über der Symphyse. Wiener. med. Wochenschr. 1874, Nr. 42. — Weiters in den verschiedenen Schriften über Stricturen und Harnverhaltung. *Englisch.*

Blasien (St.) im südlichen Schwarzwalde (Baden), 800 Meter hoch, reich an Nadelwäldern; klimatischer Sommer-Curort mit Einrichtungen zu Bädern.

Blastoderma, s. Ei.

Blatta. Die Küchenschabe oder Tarakane, Periplaneta s. Blatta orientalis (Fam. Orthoptera) ist russisches Volksmittel bei Wassersucht. Von BOGOMOLEPOFF, KÖHLER u. A. wurde das widerwärtige, übelriechende Insect auch in die ärztliche Praxis eingeführt. Man gab es als Antihydropicum in Pulverform zu 0,3—1,2 und im Aufgusse, auch eine daraus bereitete Tinctur (zu 10—20 Tropfen pro die). Einen daraus abgeschiedenen,

aber chemisch und pharmakologisch nicht genau charakterisirten Stoff aus den Tarakanen hat Bogomolepoff Antihydropin genannt. *Th. Husemann.*

Blaublindheit, s. Farbenblindheit.

Blaue Milch (Bacillus) s. II, pag. 597.

Blauer Eiter, s. II, pag. 589.

Blausäure. Unter allen bekannten Giften steht in Bezug auf die Intensität der Wirkung die Blausäure obenan. Ihr gewaltiger Einfluss ermisst sich am besten daraus, dass selbst nur eine Secunde lang fortgesetzte Einathmung wasserfreien Blausäuredampfes Meerschweinchen und Kaninchen in weniger als $^1/_2$ Minute tödtet. Schon die Egypter, welche Verbrecher zur Strafe des Mandelbaumes verurtheilten, scheinen die deletären Eigenschaften von Pflanzentheilen gekannt zu haben, deren Giftigkeit auf der sich aus ihnen entwickelnden Blausäure beruht. Dass diese Pflanzentheile und insbesondere die daraus destillirten Wässer, unter denen das Kirschlorbeerwasser schon 1781 zu einem englischen Giftmordprocesse führte, ihre Toxicität der Anwesenheit der von Scheele 1782 aus dem Berlinerblau und dem Blutlaugensalze dargestellten Säure, welche nach dem zu ihrer Bereitung dienenden Material die Benennungen Blausäure, Acidum Borussicum. Acidum zooticum erhalten hatte, verdanken, wurde erst 1803 durch Schrader dargethan. In demselben Jahre wies auch Schaub die Giftigkeit der aus Cyanverbindungen dargestellten wässerigen (Scheele'schen) Blausäure nach, welche von ihrem Entdecker übersehen war. Die wasserfreie Blausäure erhielt 1808 zuerst von Ittner als Gas, dann in tropfbar-flüssigem Zustande 1811 Gay Lussac, der 1815 ihre elementare Zusammensetzung und ihre Beziehung zum Cyan, die der Säure die jetzt allgemein gebräuchlichen wissenschaftlichen Benennungen Cyanwasserstoff, Cyanwasserstoffsäure, Acidum hydrocyanicum s. hydrocyanatum eintrug, erkannte. Um die Kenntniss der physiologischen und toxikologischen Verhältnisse der Blausäure, an deren Erforschung sich die hervorragendsten Physiologen älterer und neuerer Zeit: Wedemeier, Magendie, Stannius, Kölliker, Pelikan u. A. betheiligten, haben sich besonders Coullon (1818) und in neuerer Zeit Preyer [1]), Amory [2]), Böhm und Knie [3]), Hiller und Wagner [4]), Rossbach und Papilsky [5]), zuletzt Lazarski [6]), Gréhant [7]) und Geppert [8]) Verdienste erworben. Als Arzneimittel ist die Blausäure in stark verdünnter wässeriger Lösung namentlich durch Magendie (1819) in Aufnahme gekommen, wird indessen jetzt in Anbetracht, dass derartige, häufig schlechthin Blausäure, richtiger »verdünnte oder medicinische Blausäure« genannte Solutionen wegen ihrer grossen Giftigkeit leicht zu Intoxicationen Anlass geben können, durch das unter dem Namen Bittermandelwasser bekannte weit schwächere blausäurehaltige wässerige Destillat der bitteren Mandeln oder auch das aus den frischen Blättern von Prunus Laurocerasus (Kirschlorbeer) bereitete Kirschlorbeerwasser ersetzt.

Die Blausäure entspricht in ihrer chemischen Zusammensetzung der Formel CNH. Während man sie früher durchgehends als eine Wasserstoffsäure des den Haloiden analogen Kohlenstoffradicals Cyan (CyH) ansah, betrachtet die Mehrzahl der Chemiker sie jetzt als Formonitril oder Nitril der Ameisensäure.

Die wasserfreie Blausäure ist eine leicht bewegliche, farblose Flüssigkeit von grosser Flüchtigkeit und eigenthümlichem, erstickendem, unangenehmem Geruche, der bei starker Dilution dem von bitteren Mandeln nahe kommt; sie siedet bei 26,5°, erstarrt bei —15°, brennt mit schwach violetter Flamme, röthet Lackmus kaum und mischt sich mit Wasser und Alkohol in jedem Verhältnisse. Beim Aufbewahren zersetzt sie sich selbst in luftdicht verschlossenem Gefässe leicht in Ammoniak und eine als Paracyan oder Azulmsäure bezeichnete braune, feste Substanz. Starke Säuren und Alkalien zersetzen sie leicht in Ameisensäure und Ammonium.

Die medicinische Blausäure, durch Destillation von Cyankalium oder Ferrocyankalium mit verdünnter Schwefelsäure dargestellt, ebenfalls farblos,

von Bittermandelgeruch und ohne Säurezusatz schnell der Zersetzung unterworfen, enthält nach den Vorschriften der meisten europäischen Pharmakopöen 2%, in Frankreich früher 10, jetzt 1% wasserfreie Säure. Die Aqua amygdalarum amararum enthält in 1000 Theilen in Oesterreich-Ungarn und Rumänien 0,6, in Spanien 0,87, in Deutschland, Belgien, Schweiz und Russland 1, in den skandinavischen Staaten 1,4 Theile Cyanwasserstoffsäure. Neben dieser ist darin noch Bittermandelöl vorhanden, welches, wie die Blausäure, in den Bittermandeln nicht präformirt enthalten ist, sondern aus dem in den Familien der Amygdaleen und Pomaceen weit verbreiteten stickstoffhaltigen Glykoside Amygdalin neben Glykose entsteht, wenn dieses mit Wasser und Emulsin oder einigen anderen Fermenten in Contact kommt. Der Blausäuregehalt des Kirschlorbeerwassers schwankt in den Ländern, wo es gebraucht wird, von 0,5—1,3‰. Auch in den Blättern des Kirschlorbeerbaumes, eines ursprünglich in Vorderasien einheimischen, in allen europäischen Ländern mit mildem Klima cultivirten Strauches, ist die Blausäure nicht präformirt; hier, wie auch in den Blättern anderer Amygdaleen, z. B. in Pfirsich- und Kirschblättern, ist das krystallisirte Amygdalin durch einen dunkelgelben, durchsichtigen, harzartigen Stoff (sogenanntes amorphes Amygdalin) vertreten, der mit einem unbekannten Fermente (Emulsin ist hier ebenfalls nicht vorhanden) zur Bildung von Blausäure und ätherischem Oel führt. Diese Substanz ist in gewissen Vegetationsperioden reichlicher vorhanden, so dass die Blätter im Juni und August ein fast doppelt so starkes Destillat wie im Winter und Frühjahr liefern. Reichlich krystallisirtes Amygdalin findet sich auch in der Rinde (und anderen Theilen) der bei uns einheimischen Ahlkirsche, Prunus Padus L., und der nahe verwandten amerikanischen Species P. serotina s. Virginiana L., von welchen die erste früher zur Darstellung der nach Art des Kirschlorbeerwassers, aber in grösseren Dosen medicinisch benutzten Aqua Pruni Padi diente, während die letztere unter dem Namen Cortex Pruni Virginianae noch gegenwärtig in den Vereinigten Staaten und in England bei typischem und atypischem Fieber und bei Herzkrankheiten einigen Ruf geniesst. Auch die früher als Flores Acaciae bezeichneten Blüthen der Schlehe, Prunus spinosa L., liefern Blausäure, kommen aber in toxikologischer Hinsicht wie viele andere Angehörige der Pomaceen und Amygdaleen, welche Amygdalin enthalten, z. B. der Weissdorn, Crataegus Oxyacantha L., die Vogelkirsche, Sorbus Aucuparia L., wenig in Betracht; doch sollen durch reichlichen Genuss der Früchte derselben und des dem Weissdorn nahe verwandten Crataegus coccinea L. Vergiftungen vorgekommen sein, wie solche auch durch das Essen bitterer Mandeln, sowie von Pfirsich- und Aprikosenkernen, von Kirschkernen, von Blättern und Blüthen des gemeinen Pflaumenbaumes, Prunus domestica L., endlich von den verkümmerten Früchten der Zwetschke constatirt sind. Manche dieser Intoxicationen, die durch längere Zeit den Einflüssen der Atmosphäre unterlegene Vogelbeeren oder Steinobstkerne veranlasst sind, tragen übrigens nicht den Charakter der Blausäurevergiftung, sondern den einer Magen- und Darmreizung und stehen möglicherweise mit Zersetzungsproducten, z. B. Ameisensäure oder anderen organischen Säuren, im Zusammenhange. Dagegen führt Genuss grösserer Mengen von spirituösen Getränken, welche durch Gährenlassen amygdalinhaltiger Pflanzentheile (Pfirsichbranntwein, Kirschgeist) dargestellt werden, zu wirklicher Blausäurevergiftung. Erwähnt werden muss noch, dass das aus den bitteren Mandeln dargestellte ätherische Bittermandelöl, wie es im Handel vorkommt, häufig weit mehr Cyanwasserstoff (3—14%) enthält, als die medicinische Blausäure und eine Quelle gefährlicher Intoxication, selbst bei äusserlicher Anwendung als Haaröl, bilden kann.

Blausäure entwickelt sich übrigens auch in Pflanzen anderer Familien, welche theils Amygdalin, theils kein solches enthalten. Grössere Mengen finden sich namentlich in verschiedenen tropischen Gewächsen. Am bekanntesten ist der Blausäuregehalt in den Wurzeln einer Varietät der zu den Euphorbiaceen gehörigen Cassave- oder Tapiocapflanze, Jatropha Manihot L., welche in tropischen Ländern wiederholt Blausäurevergiftung bedingt. in den Samen der in Westindien und Südamerika verbreiteten Sapotee Lucuma mammosa Jurs. (Achras mammosa L.) und in den Bohnen der buntgefleckten Varietät von Phaseolus lunatus, welche durch Verwechslung mit einer essbaren Varietät derselben Pflanze auf Mauritius mehrfach gefährlich wurde.[9]) Auch hier entwickelt sich die Blausäure erst in Berührung mit Wasser durch Fermentwirkung. Greshoff[10]) fand amorphes Amygdalin in verschiedenen javanischen Pflanzen, z. B. in den Blättern der Amygdaleen Pygeum parviflorum und P. latifolium, ferner in der Asclepiadacee Gymnema latifolium Wall., deren frische Blätter völlig geruchlos sind, während sich beim Trocknen langsam starker Bittermandelgeruch entwickelt und aus trockenen Blättern ein blausäurehaltiges Destillat erhalten wird, das frische Blätter nicht geben. Vielfach kommt Blausäure bei verschiedenen javanischen Aroideen, besonders der Gattung Lasia, vor, wo jedoch nur der Fruchtkolben Blausäure liefert. Der beim Zerschneiden oder Durchbrechen dieser sich entwickelnde Geruch ist mitunter so intensiv, dass danach sofort erschwertes Athemholen, Beklemmung und Schwindel auftritt. Der ganz frische Kolben von Lasia Zollingeri Schott. liefert bei der Destillation 0,08% Blausäure; Benzaldehyd tritt dabei nicht auf. Am interessantesten gestalten sich die Verhältnisse bei der Bixacee Pangium edule Reinw., bei welcher CyH nicht blos in den Samenkernen (0,07%), sondern auch in der Rinde (0,012%) und besonders in den Blättern (0.34 in feuchten Blättern, mehr als 1% auf Trockensubstanz berechnet) sich findet und die Blausäure entweder frei oder doch nur ausserordentlich locker mit einem stark reducirenden Körper, vermuthlich einem Zucker, verbunden ist. Eine ähnliche Bindung der CyH scheint auch in Hydnocarpus stattzufinden, aus welcher mit Pangium nahe verwandten Gattung H. inebrians in Ceylon als Fischgift dient. Auch eine afrikanische Bixacee, das sogenannte Speckholz, Kiggelaria africana L., liefert nach Weyers-Bettink Blausäure[11]), ebenso die Tiliacee Echinocarpus Sigun. Auch in einigen nicht tropischen, nicht zu den Amygdaleen oder Pomaceen gehörigen Pflanzen ist Blausäure nachgewiesen, z. B. in dem Rainschwamm, Agaricus s. Marasmius oreades Fr., in den Blüthen von Ribes aureum L. und Aquilegia vulgaris L. Endlich ist in neuester Zeit in den Keimlingen von Linum usitatissimum ein dem Amygdalin ähnliches Glykosid, Linamarin, aufgefunden, das bei Gegenwart von Leinsamenemulsion in Blausäure, Zucker und in Keton zerfällt. Auch im Thierreiche kommt Production von Blausäure vor, bei einigen Asseln aus der Abtheilung der Diplopoden (Chilognathen), wie Polydesmus gracilis einer in Gewächshäusern vorkommenden Randassel, die auf dem Rücken sogenannte Saft- oder Wehrlöcher (Foramina repugnatoria) besitzt, aus denen eine von Hautdrüsen abgesonderte blausäurehaltige Flüssigkeit beim Anfassen des Thieres hervortritt (Max Weber).

Ausserdem können zur Blausäurevergiftung Cyanmetalle vom Magen aus Veranlassung geben, indem sie beim Contact mit der Chlorwasserstoffsäure des Magensaftes zur Entstehung von Cyanwasserstoff führen, worüber das Genauere im Artikel Cyanverbindungen angegeben ist.

Die Blausäure wird von allen Applicationsstellen aus, vermöge ihrer Flüchtigkeit auch von der unverletzten äusseren Haut aus resorbirt. An den Applicationsstellen ruft sie nur in wasserfreiem Zustande, dagegen nicht in Verdünnung, Veränderungen hervor. Wasserfreie Blausäure erzeugt auf der Hornhaut einen weissen, leicht durch Reiben sich ablösenden Schorf. Auf der Bindehaut tritt circumscripte Unempfindlichkeit mit gleichzeitiger Wärme und Hyperämie auf die Dauer von einigen Minuten auch durch verdünnte Blausäure (2—3%) hervor, aber weder auf der äusseren Haut, wo allerdings concentrirte Blausäurelösungen die Empfindung an der Applicationsstelle herabsetzen, noch auf der Schleimhaut des Mundes und des Magens bedingen selbst letale Dosen ausgesprochene Hyperämie, und nur die reflectorische Vermehrung der Speichelsecretion, sowie Kratzen im Halse und Wärmegefühl im Epigastrium nach medicinalen Dosen deuten auf Irritation.

Am raschesten und intensivsten entfaltet die Blausäure ihre Einwirkung von den Respirationsorganen aus, offenbar in Folge des gleichzeitigen Eintrittes grösserer Mengen in das Blut vermöge der bedeutenden Ausdehnung der Resorptionsfläche, wohl kaum auch wegen einer dem Gifte zukommenden und in diesem Falle direct ausgeübten Reizung der Vagusendigungen in der Lunge (Preyer), da auch bei durchschnittenen Vagis Einathmung von Blausäuredampf äusserst rasch Intoxication erzeugt. Fast

eben so rasch treten Erscheinungen bei directer Einspritzung in das Blut auf. Man kann bei Thieren letale Blausäurevergiftung von allen Schleimhäuten aus (Vagina, Meatus auditorius ext., Glans) hervorrufen. Vom Rectum und Magen aus erfolgt die Resorption mit ziemlich gleicher Schnelligkeit. Auch vom Unterhautzellgewebe und von frischen Wunden aus kann Vergiftung erfolgen, doch tritt sie weit weniger rasch und leicht ein, als man gewöhnlich annimmt, und noch mindere Gefahren bietet die Application auf die äussere Haut, obschon dieselbe, wie die offenbar auf einer directen Action auf die Hautnerven beruhende herabsetzende Wirkung auf das Gefühl der Applicationsstelle beweist, für Blausäuredampf ebenso wenig undurchdringlich ist wie für Carbolsäure, Nicotin und Quecksilberdampf und bei der weit geringeren giftigen Dosis der Blausäure die Gefahr der Aufnahme einer letalen Menge weit näher liegt. Die beim Menschen beobachteten schweren Vergiftungserscheinungen durch äussere Application, z. B. durch die Anwendung von blausäurehaltigem Bittermandelöl in einer Mischung von fettem Oel als Haaröl, finden ihre Erklärung allerdings zum Theile in der Aufnahme verdunstenden Cyanwasserstoffes durch die Lungen. Ueber die Schicksale der Blausäure im Organismus sind wir noch keineswegs vollkommen instruirt. Der Geruch des Athems und der Transpiration nach bitteren Mandeln, welche mit Blausäure Vergiftete häufig zeigen, deutet auf theilweise Elimination durch Lungen und Haut hin. Der Nachweis des unveränderten Giftes im Blute und Gehirn ist öfters gelungen, in anderen Fällen dagegen öfters missglückt, offenbar weil schon im Magen theilweise Zersetzung und Oxydation unter Bildung von Ameisensäure und Ammoniak stattfindet. Sicher ist, dass die Blausäure mit dem Hämoglobin und Oxyhämoglobin constante Verbindungen giebt, welche der Sauerstoff der Luft nicht in Oxyhämoglobin zurückzuführen vermag. Diese Verbindungen wirken zwar nach Art der Blausäure giftig, wenn sie in das Blut von Thieren gebracht werden, aber da die Erscheinungen später eintreten und ausserdem der Athem der damit vergifteten Thiere Blausäuregeruch annimmt, vermuthlich nur durch die aus ihnen frei werdende Blausäure, so sind sie jedenfalls ohne Bedeutung für das Wesen der Blausäurevergiftung, wie sie auch für deren Nachweis irrelevant erscheinen, da das eigenthümliche Spectrum derselben im Blute der mit Blausäure vergifteten Thiere nicht nachgewiesen werden kann.[12])

Mag nun eine Bildung von Cyanwasserstoffhämoglobin im lebenden Organismus stattfinden oder nicht, so lässt sich doch eine Wirkung der Blausäure auf das Blut nicht in Abrede stellen, die für die Deutung des Wesens der Vergiftung von wesentlichster Bedeutung ist. Erscheinungen der Blausäurevergiftung bei Warmblütern äussern sich vor Allem in einer tiefen Störung der Respirationsbewegungen, welche entweder rasch dadurch aufgehoben oder in hohem Grade verlangsamt werden. Die Vergiftung beginnt bei Säugethieren meist mit einigen schnellen und tiefen Athemzügen, dann folgt ein tetanischer Anfall mit inspiratorischer Stellung des Zwerchfells und Tod im Krampfparoxysmus oder, wenn letzterer nicht sofort eintritt, auf den Tetanus vollständige Muskelerschlaffung und in ungemein langen Intervallen tiefe Athemzüge mit kurzer Inspiration und auffallend verlängerter Exspiration, bei gleichzeitig vollkommen aufgehobener Sensibilität und Reflexerregbarkeit. Bei diesem protrahirten Verlaufe der Vergiftung kürzt sich entweder die Dauer der Intervalle zwischen den einzelnen Athemzügen allmälig ab, und indem gradatim Reflexerregbarkeit, Sensibilität und willkürliche Motilität zurückkehren, kommt es zur Genesung, oder es erlischt unter Zunahme der Respirationsintervalle ohne Wiederkehr von Krämpfen das Leben vor Ablauf einer Stunde. Man müsste bei solchen Erscheinungen am Blut die Zeichen des Erstickungstodes zu finden erwarten,

aber das Blut zeigt keine so überaus dunkle Farbe wie nach mechanischer Erstickung, und bei Kaltblütern ist dasselbe auffallend hellroth und wird nur beim Erwärmen der Thiere auf 37° dunkler (ZILLESEN [13]). Formveränderung zeigen bei Warmblütern die rothen Blutkörperchen nicht, obschon sie beim Contact von Blut mit Blausäure ausserhalb des Thierkörpers zuerst maulbeerförmig, dann farblos werden. Nach HILLER und WAGNER lassen sich spectroskopische Veränderungen im circulirenden Blute mit Cyanwasserstoff vergifteter Thiere nachweisen, insofern die Oxyhämoglobinstreifen bei gleicher Lage eine geringere Absorption zeigen und die Absorption des Intervalles eine bedeutendere ist; letztere Erscheinung zeigt sich noch auffallender post mortem, wo das Blut überhaupt weit dunkler wird. Wichtiger ist die Beobachtung von SCHÖNBEIN über die Beeinträchtigung der Zersetzung des Wasserstoffsuperoxyds durch Blutkörperchen durch sehr kleine Mengen Blausäure, indem diese die Grundlage zu der jetzt allgemein anerkannten Anschauung über das Wesen der Blausäurevergiftung und des Blausäuretodes legte, dass es sich nämlich bei ersterer nicht um eine gewöhnliche Erstickung, sondern um eine Hemmung der gesammten Oxydation handle, und dass der Blausäuretod als innere Erstickung der Organe bei Gegenwart überschüssigen Sauerstoffes aufzufassen sei. Für diese Ansicht sprechen insbesondere die Resultate der Versuche von GÄHTGENS [14]) und GEPPERT über die Ausscheidung der Kohlensäure bei der Vergiftung, welche beide Forscher übereinstimmend die Sauerstoffaufnahme in hohem Grade herabgesetzt fanden. Allerdings sind dabei die Blutkörperchen nicht ausschliesslich betheiligt. Nach GEPPERT entzieht die Blausäure den Muskeln die Fähigkeit, Sauerstoff zu binden, in Folge wovon nicht allein der Sauerstoffverbrauch, sondern auch die Kohlensäureausscheidung herabgesetzt wird. Steigerung des Sauerstoffverbrauches kommt nur ganz im Anfange der Blausäureintoxication vor, dann folgt ohne besondere andere Erscheinungen rascher Abfall, der im Stadium der Krämpfe andauert und erst im asphyktischen Stadium wieder etwas geringer wird. Im arteriellen Blut kann die Kohlensäure selbst auf ein Drittel der Norm, in den Venen kann sie selbst unter den Gehalt normalen arteriellen Blutes sinken, woraus sich die hellrothe Färbung des gesammten Blutes erklärt. Die früher angenommene festere Bindung des Sauerstoffes findet nicht statt, da einerseits das hellrothe Blut während der Vergiftung wieder dunkler wird, andererseits auch der Sauerstoff dem Blute durch Wasserstoffathmung leicht entzogen werden kann. Die Wirkung der Blausäure auf die Sauerstoffbindung ist sowohl von der Einwirkung des Giftes auf die Nervencentren, die vielmehr zum Theil, wie die rapiden Athemstillstände, möglicherweise selbst auf gehemmter Sauerstoffbindung beruht, als auch von der Temperatur unabhängig. Auch bei Kaltblütern sinkt, wie VALENTIN [15]) nachwies, die Sauerstoffaufnahme auf ein Minimum. Für die bedeutende Hemmung der Oxydation bei Blausäurevergiftung spricht auch das von ZILLESEN constatirte Auftreten grösserer Mengen von Milchsäure und Zucker im Blute damit vergifteter Thiere.

Ein Unterschied von dem gewöhnlichen asphyktischen Tode ist auch darin gegeben, dass mit der Lähmung der Centren des verlängerten Markes zugleich die Gefässcentren des Rückenmarkes gelähmt werden (LAZARSKI). Geringe Dosen steigern vorübergehend die Functionen dieser Centren und erhöhen die Athemfrequenz und den Blutdruck.

Die von PREYER urgirte Reizung der peripheren Vagusendungen in den Lungen ist durch BÖHM und KNIE widerlegt; Vagusdurchschneidung hebt durchaus nicht den tödtlichen Einfluss der Blausäure auf, auch centripetale Vagusreizung in den Intervallen der Respiration beeinflusst die Athmung und die in diesem Stadium vorhandene Erschlaffung des Zwerchfelles nicht.

Eine directe Einwirkung der Blausäure auf das Herz behauptet LAZARSKI. Allerdings erfolgen sowohl nach kleinen als nach toxischen Dosen

Alterationen des Herzschlages, insbesondere Abnahme der Herzschlagszahl, die bei kleinen Gaben auf eine vorübergehende Reizung des Vaguscentrums bezogen werden muss. Bei Kaltblütern tritt bedeutende Retardation, mitunter auch anfangs diastolischer Stillstand ein. Die sehr bedeutende Retardation, anfangs mit diastolischem Stillstand verbunden, auf welchen unregelmässige, schwache Zusammenziehungen folgen, steht ebensowenig, wie die bei Säugethieren hervortretende Veränderung mit einer Wirkung auf den Herzvagus oder die Acceleratoren im Zusammenhange, und nur bei unmittelbarer Application des Giftes auf das Herz, die übrigens systolischen Stillstand bedingt, ist ein directer Einfluss auf dieses Organ ersichtlich. Das Herz ist überhaupt der resistenteste Theil gegen das Gift, der Herzschlag überdauert stets die Athmung und persistirt namentlich nach deren Aufhören unter Anwendung künstlicher Respiration lange Zeit. In dem Stadium des gesunkenen Blutdruckes ist die Herzhube geradezu andauernd erhöht (Rossbach und Papilsky), so dass von Herzparalyse die Rede nicht sein kann. Die Temperatur sinkt im Laufe der Blausäurevergiftung während des Krampfstadiums und nach dem Tode steigt sie wieder.

Die die Blausäurevergiftung begleitenden Krämpfe, welche mitunter einen exquisiten Tetanus darstellen, aber auch einen epileptoiden Charakter haben können, sind nach Preyer als blosse Erstickungskrämpfe aufzufassen, nach Böhm und Knie auf intensive Erregung im Gehirn und Rückenmark belegener Krampfcentren zu beziehen. Letzteres gewinnt um so mehr Wahrscheinlichkeit, als die in ihrer Constitution der Blausäure verwandten Nitrile insgesammt epileptiforme Krämpfe produciren; für ersteres scheint das Fehlen der Krämpfe bei Fröschen und die Möglichkeit, dieselben durch künstliche Respiration bei Warmblütern zu verhüten (Amory) zu sprechen. Dass auch das Gehirn durch Blausäure in Mitleidenschaft gezogen wird, geht aus der bei schweren Intoxicationen am Menschen zu beobachtenden Aufhebung des Bewusstseins hervor. Ob diese Wirkung eine directe ist, steht nicht fest, da die Angaben über die Folgen directer Application einander widersprechen; nach Krimer bewirkt Bepinseln des Gehirns und Rückenmarkes keine Intoxication, nach Jones Application auf das verlängerte Mark höchst rapide Vergiftung. Die motorischen Nerven verlieren ihre Reizbarkeit bei Blausäurevergiftung erst sehr spät, bei directer Application weniger rasch als die quergestreiften Muskeln, dagegen büssen die sensiblen Nerven nach der Vergiftung ihre elektromotorische Wirksamkeit ein (Funke).

Die deletäre Wirkung der Blausäure scheint sich auf alle Thierclassen zu erstrecken. Kaltblüter werden von dem vorzugsweise die Athmung beeinflussenden Gifte natürlich weit weniger als Warmblüter afficirt und gehen demnach nur langsam unter allmäligem Verluste der Motilität zu Grunde; Vögel sind empfänglicher als Säugethiere; Insecten, Crustaceen, Mollusken und Würmer resistenter als Wirbelthiere. Hunde sterben schon nach $^{7}/_{1000}$ bis $^{1}/_{100}$ Ccm. Blausäure (10%) bei Einführung in die Venen (Grehant). Auf einzelne Schistomyceten ist sie ohne Wirkung. Die Keimung von Samen wird durch Blausäure zwar nicht aufgehoben, aber doch, so lange das Gift vorhanden ist, verhindert, nach Schaer unter Sistiren der Wirksamkeit aller Enzyme.[16])

Ueber die Schicksale der Blausäure im Organismus liegen ausführliche Studien nicht vor. Kobert hat Cyanwasserstoff bei einer Vergiftung im Harn nachgewiesen.

Was die Ursachen[17]) der durch interne Application bei Menschen vorgekommenen Vergiftungen durch Blausäure und blausäurehältige Drogen (von den Cyanmetallen sehen wir hier ab) anlangt, so finden sich in der englischen Literatur seit dem denkwürdigen Processe des Capt. Donnellain, welcher 1784 wegen Giftmordes durch Kirschlorbeerwasser verurtheilt wurde, mehrere derartige mit Blausäure verübte Giftmorde und in der Literatur aller civilisirten Völker zahlreiche Fälle absichtlicher Selbstvergiftung, zu denen Apotheker und Aerzte aus leicht erklärlichen Gründen ein sehr bedeutendes Contingent liefern. Die Vergiftungen durch blausäure-

haltige Pflanzentheile sind überwiegend ökonomische, während die officinellen Destillate und die verdünnte Blausäure am häufigsten medicinale Vergiftungen hervorgerufen haben, welche letztere entweder durch zu hohe Dosen oder durch Verwechslung von Mixturen oder endlich durch Verwechslung verschieden starker Blausäureverdünnungen zu Stande kamen; auf letztere Weise gingen z. B. im Hôtel Bicêtre zu Paris 7 Epileptiker zu Grunde, welche an Stelle 2% Blausäure die früher in Frankreich sogenannte officinelle Säure von 14—15% erhielten. Leichte medicinale Blausäurevergiftungen können übrigens bei einzelnen Individuen schon durch eine sehr unbedeutende Erhöhung der Dosis der verordneten blausäurehaltigen Destillate hervorgerufen werden, ja es kann selbst bei gleichbleibender Dosis die Ersetzung von altem und theilweise durch Zersetzung oder Verdunsten der darin enthaltenen Blausäure schwächer gewordenem Bittermandel- oder Kirschlorbeerwasser durch frisch bereitetes zu Nebenerscheinungen führen. Auch die äussere Application von Kirschlorbeerblättern auf Geschwüre hat zu Intoxicationen geführt.

Vergiftungen durch Blausäuredämpfe, wohin auch theilweise wenigstens die durch externe Application blausäurehaltigen Haaröles bedingte Intoxication gehört, kommen vorzugsweise bei bestimmten Gewerben vor, obschon auch Selbstmord und medicinale Vergiftungen, letztere durch Application von Blausäuredampf auf das Auge bei Photophobie, beobachtet sind. Wiederholt hat das Zerbrechen blausäureeinschliessender Gefässe durch Inhalation der sich entwickelnden Cyanwasserstoffdämpfe, theils auch durch Hineingerathen der Blausäure in Wunden Vergiftung und Tod herbeigeführt. Schon das unvorsichtige Riechen an derartigen Gefässen oder unvorsichtiges Manipuliren bei Versuchen können tödtliche Vergiftung bedingen. Bei der Verwendung von Cyanmetallen zum Vergolden oder Versilbern auf galvanoplastischem Wege entwickeln sich in den Arbeitsräumen Blausäuredämpfe, welche zur Vergiftung der Arbeiter führen können. In ähnlicher Weise sind ökonomische Vergiftungen durch die Benutzung der aus einer Auflösung von Cyansilber in concentrirter Cyankaliumlösung und feiner Kreide bestehenden Mischung, welche unter dem Namen Argentine eine Zeit lang in Deutschland als Versilberungsmittel verkauft wurde (1872), zu Stande gekommen. GAULTIER DE CLAUBRY wies auch auf die massenhafte Entwicklung von Cyanwasserstoff bei Wiedergewinnung des bei Bereitung von Knallquecksilber (s. Cyanverbindungen) im Rückstande gebliebenen Alkohols hin, wobei er zwei Arbeiter todt hinstürzen sah.

Bei der Leichtzersetzlichkeit der Blausäure ist die Bestimmung der letalen Dose grossen Schwierigkeiten unterworfen. Auf Grund mehrfacher Beobachtungen kann für den Erwachsenen etwa 0,05—0,06 Grm. wasserfreie Blausäure als geringste letale Dosis angesehen werden, wonach sich die tödtliche Menge der verdünnten Blausäure und der blausäurehaltigen Destillate amygdalinhaltiger Pflanzentheile leicht berechnen lässt. In einzelnen Fällen wird übrigens 0,04—0,045 als Todesursache angegeben, doch giebt es andere Beobachtungen, wo bei passender Behandlung 0,1—0,15 überstanden wurden. Verschiedene Krankheiten modificiren diese Dosis etwas. So hat man Tod von Herzkranken offenbar in Folge der damit verbundenen Athemstörungen, die dadurch verschlimmert wurden, schon nach blossen medicinalen Dosen constatirt. Man muss hier besonders vorsichtig sein und sich namentlich hüten, die betreffenden Gaben zu rasch aufeinander folgen zu lassen, da das Vorkommen einer acuten Blausäurevergiftung durch das Summiren kleiner, aber activer Dosen nach Versuchen von NUNNELEY an Thieren nicht zu bezweifeln ist.

Die Blausäureintoxication ist diejenige, bei welcher nach Einbringung sehr grosser Dosen die Vergiftungserscheinungen sich am frühesten einstellen

und am raschesten zum Tode führen. In einzelnen Fällen treten die Symptome schon während des Schluckens des Giftes oder doch nach wenigen Secunden ein, und man findet den Kranken dann bisweilen todt in der Position, in der er das Gift nahm. Es ist dies jedoch keineswegs immer der Fall, vielmehr liegen Beweise genug dafür vor, dass einzelne Vergiftete noch 3—4 Minuten und länger im Stande sind, wohlbedachte Arbeiten auszuführen, z. B. das das Gift einschliessende Gefäss zu entfernen, sich auszukleiden, sich mit Anderen zu unterhalten oder selbst eine kurze Wegstrecke zu gehen. Solche Verspätung erklärt sich manchmal durch starke Füllung des Magens und scheint besonders häufig bei Vergiftung mit blausäurehaltigem Bittermandelöl. In der Regel trifft man mit grossen Dosen Blausäure Vergiftete am Boden liegend, ohne jedes Gefühl und Bewusstsein, mit erweiterten, auf Lichtreiz nicht reagirenden Pupillen und unbeweglichen, aus den Orbitae hervortretenden glänzenden Augäpfeln, blassem oder lividem Gesicht, schlaffer Musculatur und kühler, mit klebrigem Schweisse bedeckter Haut, mit Schaum vor dem Munde und bisweilen mit unwillkürlichem Abgange von Koth und Harn. Charakteristisch ist die mühsame, krampfhafte Respiration, bei welcher der Athem in der Regel starken Blausäuregeruch zeigt, und die nur in grossen Intervallen geschieht, während deren der Patient völlig todt zu sein schiene, wenn nicht der ausserordentlich kleine Puls die Fortdauer des Lebens verriethe. Der das Hinstürzen häufig einleitende Schrei, von englischen Schriftstellern als Death scream oder Death shrick bezeichnet, und mit dem Schrei der Epileptiker verglichen, hat nichts für diese Vergiftung Charakteristisches, da man ihn auch bei Schwefelwasserstoff- und Nicotinvergiftung beobachtet, dagegen ist das Verhalten der Athmung äusserst charakteristisch, indem die Inspiration kurz, die ihr auf der Stelle folgende Exspiration ungemein prolongirt erscheint und letztere in eine bei tödtlichem Ausgange sich bis zum völligen Cessiren der Respiration immer mehr verlängernde Athempause übergeht. In einzelnen Fällen letaler Intoxication sollen Convulsionen nicht vorgekommen sein. Ueberwiegend kommt es jedoch beim Hinstürzen auch zu Krämpfen, theils klonischer, theils tonischer Art, letztere besonders an den Extremitäten, erstere an den Kau- und Nackenmuskeln hervortretend. In der Regel findet man die Unterkiefer fest angepresst, Lippen und Zunge cyanotisch.

War die genommene Dosis nicht so gross oder wird die Resorption des Giftes durch Füllung des Magens beeinträchtigt, so ist der Eintritt der Symptome nicht so rasch, und ausserdem stellen sich hier subjective Erscheinungen ein. Solche sind ein bitterer, etwas brennender Geschmack, zusammenziehendes Gefühl im Schlunde, Uebelkeit, Oppression der Brust, auf welche Schwindel, Herzklopfen, Schwere im Kopfe, manchmal ein stechender Schmerz im Hinterkopfe, Gedankenverwirrung und Verlust der Muskelkraft folgen. Diese in schwereren Fällen dem Tetanus vorausgehenden, manchmal aber auch, namentlich bei spontan eintretendem Erbrechen, das Bild der Vergiftung abschliessenden Symptome bezeichnete man früher mit Orfila als asthmatisches Stadium der Blausäurevergiftung.

Der Tod erfolgt bei kolossalen Dosen schon in 2 Minuten, meist in 15—20 Minuten, selten nach Ablauf einer Stunde. Ist er zu dieser Zeit noch nicht erfolgt, so ist die Prognose in der Regel günstig, obschon auch einzelne Vergiftungen erst nach 36 Stunden tödtlich endeten und mitunter der Tod auch nach anscheinender Besserung plötzlich unvermuthet eintritt. Der Ausgang in Genesung kann relativ plötzlich durch Entleerung des Magens erfolgen. In einzelnen Fällen, besonders nach dem Genusse amygdalinhaltiger Samenkerne, kommt es nach bereits wieder eingetretenem Bewusstsein mitunter zu Recidiven von Krämpfen und Koma, welche offenbar auf Neuentwicklung von Cyanwasserstoff aus dem im Magen restirenden

Amygdalin beruhen. In einzelnen Fällen restirt mehrtägiges Unwohlsein, während welcher Zeit Ructus und Flatus Blausäuregeruch zeigen sollen.

Das Bild der Vergiftung durch Inhalation von Cyanwasserstoffdämpfen unterscheidet sich bei tödtlichem Ausgang oder bei schwerer Intoxication überhaupt kaum irgendwie von dem der internen Vergiftung. In leichteren Fällen beschränken sich die Symptome auf Brustbeklemmungen, Kopfschmerzen, Beängstigung, Schwindel, Uebelkeit und Erbrechen, in einzelnen tritt heftiger Hustenreiz hinzu und in einem von MARTIUS (1872) beschriebenen Falle, wo das Versilbern mit Argentine Vergiftungserscheinungen erzeugte, war mehrtägiger Krampfhusten und Nasenkatarrh neben Erbrechen, Kopfschmerz und Mattigkeit ein wesentliches Symptom.[18]) Mitunter bleibt auch ein längeres Siechthum nach Vergiftung durch Blausäuredämpfe zurück. So kam es in einem Falle von MARTIN[19]) bei einer Magd, welche das Versilbern von Antiquitäten zu besorgen hatte, zu mehr als ein Jahr dauernder Muskelschwäche, und in einem von MITTENZWEIG[20]) berichteten Vergiftungsfalle traten bei einem Arzte während der Section eines Arbeiters, der enorme Mengen Cyankalium genommen hatte, so dass der Geruch nach Blausäure und Ammoniak ein betäubender war, zuerst Kratzen im Halse, später auffälliger Verfall der Körperkräfte. Ohnmachtsanwandlungen, Herzschwäche, Kopfschmerzen, Insomnie ein, die erst nach einem mehr als 5monatlichen Aufenthalte an der See verschwanden.

Die Existenz einer chronischen Vergiftung durch Blausäure ist durch neuere Beobachtungen sichergestellt. TAUBE[21]), der mit verschiedenen Greifswalder Studenten die subjectiven Erscheinungen nach Gebrauch von Bittermandelwasser in kleinen Dosen studirte, constatirte nach 3—5 Tagen oder später starken, während der ganzen Versuchsdauer anhaltenden Schnupfen mit Stirnkopfschmerz, Kratzen und andere abnorme Sensationen, sowie Secretionsvermehrung im Pharynx und Larynx, in einzelnen Fällen Druckgefühl auf der Brust und Husten, ausserdem abnormes Müdigkeitsgefühl, schlechten Schlaf, Schwindel, Ohnmachtsgefühle, Verdriesslichkeit, Empfindlichkeit gegen Geräusche und Widerwillen gegen das Mittel. KORITSCHONER[22]) sah bei der Inhalation von kleinen Mengen Blausäure in steigenden Mengen neben örtlichen Reizungserscheinungen im Pharynx starken Speichelfluss, Pulsverlangsamung, Mattigkeit und 3—4 Tage anhaltende Albuminurie. Die älteren Angaben, wonach bei Arbeitern in Fabriken, in denen Entwicklung von Blausäuredämpfen stattfindet, Schwindel, Ohrensausen, Kopfschmerz, Dysphagie, Herzklopfen, Uebelkeit, Athemnoth und Convulsionen vorkommen, beziehen sich mehr auf leichtere acute, als auf eigentlich chronische Intoxication. Dass bei längerer Beschäftigung mit dem Gifte die Empfindlichkeit gegen Blausäuredämpfe gesteigert wird, hat auch PREYER beobachtet.

Die acute Blausäurevergiftung kann mit verschiedenen anderen komatösen Zuständen verwechselt werden, doch wird die Diagnose in den meisten Fällen durch den äusserst rapiden Eintritt des Koma, die eigenthümliche Anomalie der Respiration und den Geruch des Athems nach Blausäure sichergestellt, in tödtlichen Fällen auch durch das rapide Ende. Am schwierigsten gestaltet sich die Unterscheidung von einer ausgebildeten Nitrobenzinvergiftung, da letztere wie die Blausäureintoxication in ihrem Vergiftungsbilde Koma und Muskelkrämpfe vereinigt und ausserdem der Athem einen ganz ähnlichen Geruch darbietet. Der Geruch ist allerdings nicht vollkommen gleich, doch gehört Uebung dazu, den neben dem Bittermandelgeruche noch eine gewisse Schärfe enthaltenden Blausäuregeruch von demjenigen des Nitrobenzins zu unterscheiden. Auch hier dient übrigens die meistens ganz ausserordentlich langsame Entwicklung der Symptome bis zum Koma bei Nitrobenzinvergiftung als Unterscheidungsmittel; ausserdem das Verhalten der Pupille, die bei letzterer zwar auch erweitert, aber niemals völlig gegen

Licht unempfindlich ist, endlich die bei Nitrobenzinvergiftung weit intensiver entwickelte Lividität der Körperoberfläche. Sind noch Reste von den Materialien vorhanden, welche zur Vergiftung dienten, so kann man, falls dieselben nicht für eine gerichtlich-chemische Untersuchung aufbewahrt werden müssen, die hauptsächlichsten und empfindlichsten Reagentien der Blausäure darauf anwenden. Die allerempfindlichste Reaction, die man auch zur Constatirung der Blausäure im Athem verwenden kann, bildet die Bläuung eines mit Guajaktinctur von 3—4% Harzgehalt getränkten und nach dem Verdunsten des Weingeistes mit Kupfervitriollösung benetzten Stückes Filtrirpapier durch minimale Mengen von Blausäuredampf, eine von SCHÖNBEIN angegebene Reaction, welche freilich auch Salpetersäure, Ammoniak, Jod und mehrere andere flüchtige Verbindungen, namentlich auch Nitrobenzin, geben und die deshalb für sich nicht völlig concludent ist. Charakteristisch ist die Berlinerblaureaction, die nach Zusatz von Aetzkali und Eisenoxyduloxydlösung und Uebersättigen mit Salzsäure in Blausäurelösungen zunächst als intensiv blaue Färbung, dann als gleichgefärbter Niederschlag von Berlinerblau eintritt. Bei Zusatz von Schwefelammonium, Verdunsten in einem kleinen Porzellanschälchen bis fast zur Trockne, Ansäuern des Rückstandes mit einem Tropfen Salzsäure und Zusatz von Eisenchlorid entsteht blutrothe Färbung (von Rhodaneisen), die bei weiterem Salzsäurezusatz nicht verschwindet. Lösung von salpetersaurem Quecksilberoxydul giebt mit Blausäure Quecksilbercyanid und einen grauen Niederschlag von metallischem Quecksilber. Beim Erwärmen mit etwas Aetzkali und einigen Tropfen wässeriger Pikrinsäurelösung versetzter blausäurehaltiger Flüssigkeiten entsteht blutrothe Färbung. Mit Jodtinctur oder Jodjodkaliumlösung gebläuter Stärkekleister wird durch Blausäure in Folge der Bildung von Jodcyan, das Stärkemehl nicht bläut, entfärbt. Von KOBERT ist neuerdings das Verhalten des Methämoglobins zu Cyanwasserstoffsäure als charakteristisch und auch bei Lebzeiten zur Erkennung der Cyanwasserstoffvergiftung geeignet erkannt worden.

Setzt man Blausäre zu 1—4%iger Methämoglobinlösung, welche durch Zusatz von Kaliumchlorat zu Blutlösung hergestellt ist, so tritt schöne Rothfärbung der braunen Mischung ein und der Absorptionsstreifen des Methämoglobin im Roth verschwindet, indem sich eine roth aussehende Cyanverbindung bildet, dessen Spectrum den erwähnten Streifen nicht hat. Zum Nachweise von Vergiftung räth KOBERT gleichzeitig dem Kranken und einer gesunden Person einige Tropfen Blut zu entnehmen, indem man sie in ein mit etwas Aqua destillata gefülltes Reagensglas fallen lässt, beide Blutlösungen zu gleicher Intensität der Rothfärbung zu verdünnen und beiden vorsichtig tropfenweise Kaliumchloratlösung zuzusetzen. Das normale Blut wird beim Umschütteln braun und zeigt den Methämoglobinstreifen; das vergiftete Blut bleibt, wenn es nicht zu wenig Blausäure enthält, roth und zeigt das Cyanmethämoglobinspectrum. Für Sectionen empfiehlt KOBERT zwei gleich grosse, weisse, am besten planparallele Arzneigläschen von 5—30 Ccm. Inhalt zu benutzen, beide mit abgekochtem Brunnenwasser zu füllen und einige Tropfen Blut, in das eine von dem Vergifteten, in das andere von einem Gesunden, hineinzubringen, die bis zum Rande mit sauerstofffreiem Blute aufgefüllten Fläschchen zu verkorken und die Körke mit Talg oder Paraffin luftdicht zu verschliessen. Das Blut zeigt dann in beiden in Folge des bei der Procedur hineingekommenen Sauerstoffes das Oxyhämoglobinspectrum, dagegen, wenn bei Zimmerwärme aufbewahrt, am folgenden Tage ein verschiedenes Verhalten, indem das normale Blut venös geworden ist und das Hämoglobinspectrum erkennen lässt, während das blausäurehältige Blut viele Tage, selbst Wochen hellroth bleibt und das Oxyhämoglobinspectrum behält. Die bei Einwirkung von Blausäure auf Methämoglobin entstehende Verbindung hat, gleichviel ob in alkalischer oder in saurer, beziehungsweise neutraler Lösung, prachtvoll hellrothe Farbe und zeigt im Spectrum einen schwachen, nicht scharf begrenzten Streifen, ähnlich dem des reducirten Hämoglobins; doch sind Violett und Blau viel stärker, Roth weniger absorbirt als bei gleichconcentrirter Lösung von reducirtem Hämoglobin. Beim Schütteln mit Luft geht das Spectrum nicht in das Oxyhämoglobinspectrum über. Die spectroskopische Prüfung ist bei der Methämoglobinprobe unentbehrlich, weil eine Menge anderer Substanzen, besonders sehr verdünnte Lösungen von Alkalien oder alkalischen Erden, ferner von Alkalicarbonaten und Alkalinitraten, Rothfärbung des Methämoglobins veranlassen, wobei das Spectrum des alkalischen Methämoglobins auftritt. Bei der Aehnlichkeit des durch die Blausäure in Methämoglobinlösung entstehenden Spectrums mit dem des Hämoglobins ist Schütteln mit Luft, um zu constatiren, dass sich Oxyhämoglobin nicht bildet, nothwendig.

Ausser Methämoglobin lässt sich auch Hämatin oder Hämin in Substanz oder Lösung zum Nachweise der Blausäure benutzen (Szigati). Man breitet die Häminkrystalle in dünner Schicht auf einer weissen Unterlage aus, betupft sie mit einem Tropfen einer 1%igen Kalilösung, wobei ein grüner Fleck entsteht, und bringt nach dem Trockenwerden das auf Cyan zu untersuchende Destillat auf die grüne Stelle, die sich, wenn Blausäure vorhanden ist, röthet. Der rothe Fleck giebt, bei durchfallendem Lichte untersucht, das spectroskopische Bild, welches die bei Behandeln von Methämoglobin mit Blausäure entstehende Verbindung giebt. Ist das Destillat mit Kalilauge versetzt, braucht das Hämin nicht damit betupft zu werden. Zu der Probe in Lösung wird reines Hämatin oder Hämin in sehr verdünnter Kalilösung aufgelöst; die grüne Solution wird durch blausäurehältige Flüssigkeit roth gefärbt.[25])

Der Leichenbefund bei Blausäurevergiftung bietet keine anatomischen, makro- und mikroskopischen Veränderungen der Gewebe. Bei Thierversuchen will man mitunter die Anfänge fettiger Degeneration constatiren, deren Beziehung zur Vergiftung allerdings fraglich bleibt. Auch beim Menschen hat Siegel (1868) die Anfänge parenchymatöser Degeneration an Leberzellen und Nierenepithelien constatirt. Das Blut hat meist die Farbe des Erstickungsblutes. Wichtig ist jedoch in einzelnen Fällen die hellrothe Färbung des Blutes, die indess selten allgemein ist und sich mitunter bei später Section sehr deutlich an den Todtenflecken manifestirt. Im Magen, wo diese Färbung bei Cyankaliumvergiftung (s. Cyanverbindungen) häufig beobachtet wird, ist die Schleimhaut bei Blausäurevergiftung meist von normaler Farbe. In manchen Obductionsleichen sind Hyperämien verschiedener Körperhöhlen und Fluidität des Blutes hervorgehoben.

Bei frühzeitiger Section wird häufig bei Eröffnung der Bauch- und Brusthöhle, aber auch im Gehirne, Rückenmark und selbst an dem Blute und in den Muskeln der Blausäuregeruch constatirt, manchmal so hochgradig, dass die Secirenden davon schwindlig werden. Obschon die Blausäure zu den leicht zersetzlichen Substanzen gehört und die Blausäure auch in sterilen Lösungen ausserhalb des Körpers, noch leichter aber im Contact mit organischen Substanzen sich in Ameisensäure und Ammoniak zersetzt, kann der chemische Nachweis derselben in Fällen von Vergiftung mitunter nach mehreren Tagen, selbst nach vier Wochen (Reichardt) und länger geliefert werden.

Die interne Blausäurevergiftung erfordert die sofortige Anwendung der Magenpumpe, oder wo es sich um Ingestion voluminöser amygdalinhaltiger Pflanzentheile handelt, die ungesäumte Application eines rasch wirkenden Brechmittels. Bei dem oft bestehenden Trismus scheint Subcutaninjection von Apomorphin zweckmässig. Verschiedene chemische Antidote sind angegeben, welche die Bildung unlöslichen und schwer zersetzlichen Eisencyanürs oder Magnesiumeisencyanürs beabsichtigen. So empfahl Duflos unter der Bezeichnung Ferrum sulfuratum hydratum cum Magnesia den in luftdicht schliessenden Flaschen aufzubewahrenden Niederschlag, welcher bei Zusatz einer Lösung von 6 Theilen krystallisirtem Eisenvitriol zu einem Gemisch von 4 Theilen Aetzammoniakflüssigkeit (0,97 specifisches Gewicht) und 6 Theilen Schwefelwasserstoff-Schwefelammonium entsteht, als Antidot der Blausäure vorräthig zu halten und vor der Dispensation mit 2 Theilen Magnesia usta zu mischen. Ebenso rationell ist das von T. und H. Smith empfohlene Eisenoxyduloxydhydrat mit freier Magnesia, und zwar ersteres in statu nascendi, indem sie zuerst eine Quantität Magnesia, dann eine Mixtur aus Liquor Ferri sesquichlorati, Eisenvitriol und Wasser nehmen lassen; auf 400 Tropfen Blausäure (2%) werden 4—8 Grm. Magnesia und 16 Tropfen Eisenchloridlösung (43%) und 0,8 grüner Vitriol in 17.0 Aqua destillata gelöst, berechnet. Die überschüssige Magnesia hat bei beiden Antidoten den Zweck, die Salzsäure des Magensaftes zu neutralisiren. Würde eines dieser Präparate in den Apotheken vorräthig gehalten werden, um sofort dispensirt werden zu können, so wäre die Möglichkeit einer günstigen Wirkung gegeben, im anderen Falle wird man in der Regel damit

zu spät kommen. Chlor und Ammoniak, welche eine Zeit lang als chemische Antidote bei Blausäurevergiftung sehr gepriesen wurden, sind nicht nur nicht rationell, sondern geradezu verwerflich, weil die beim Contact mit Cyanwasserstoff entstehenden Verbindungen der Blausäure in ihrer Giftigkeit wenig nachgeben. Dass beide bei Inhalation vermöge ihrer reizenden Einwirkung auf die Nasenschleimhaut und dadurch bedingter reflectorischer Erregung des verlängerten Marks günstig wirken können, ist nicht unmöglich, da die Sensibilität des Trigeminus die der sensiblen Rückenmarksnerven in asphyktischen Zuständen häufig überdauert; dagegen ist es nach Versuchen an Thieren mindestens zweifelhaft, ob Ammoniak nach seiner Resorption durch Erregung des Gefässsystems und des respiratorischen Centrums dem Blausäurekoma entgegen zu wirken im Stande ist und dadurch etwa den alten Ruf rechtfertigt. Jedenfalls hat das Ammoniak keinen Vorzug vor anderen Excitantien, wie subcutan injicirter ätherischer Campherlösung, Spirituosa u. A. Als chemische Antidote sind in allerneuester Zeit auf Grund von Thierversuchen Wasserstoffsuperoxyd von KOBERT und KROHL [25]) und Kaliumpermanganat in $^1/_3$—$^1/_2$%iger Lösung von KOSSA [26]) empfohlen worden. Wasserstoffsuperoxyd bildet mit Blausäure Oxamid, der nur in grossen Dosen die Gesundheit schädigt; Kaliumhypermanganat führt zur Bildung ungiftiger cyansaurer Verbindungen und schliesslich zur Entstehung von Ameisensäure. Bei Thieren kann bei rechtzeitiger Anwendung die zehnfache letale Dosis überwunden werden.

Von äusseren Reizmitteln zur Beseitigung der Asphyxie kommen nur die intensiveren in Betracht, da die peripherische Sensibilität bei schwerer Vergiftung auf ein Minimum gesunken ist. Am wirksamsten sind kalte Begiessungen auf den Kopf und längs des Halsmarkes, aus einer Höhe von 1—2 Fuss applicirt, während der Kranke in ein warmes Bad placirt ist. Hilft dies nicht, so muss man die künstliche Respiration in Anwendung ziehen, die allerdings bei kolossalen Dosen ohne gleichzeitige mechanische und antidotarische Behandlung häufig in Stich lassen wird, zumal bei stark gesunkener Herzthätigkeit. Nach AMORY verhindert künstliche Athmung bei Thieren den Eintritt der Vergiftung nicht und fördert die Elimination des Giftes nicht wesentlich, dagegen beugt sie dem Eintritte der Krämpfe nach lebensgefährlichen Dosen vor. Auch die Combination der künstlichen Athmung mit Einführung von Sauerstoff leistet bei der für Blausäurevergiftung charakteristischen Verringerung der Sauerstoffannahme wahrscheinlich nicht mehr. Günstige concludente Erfahrungen beim Menschen liegen bis jetzt über den Erfolg der künstlichen Respiration nur in geringer Zahl vor; in einem Falle von WICHMANN besserten sich auf Injection von 2mal 1 Mgrm. Atropin die Erscheinungen, doch trat 13 Stunden später der Tod durch plötzliche Athemlähmung ein. [27]) PREYER hat nach Versuchen bei vergifteten Thieren das Atropin als Antidot empfohlen, von dem BÖHM und KNIE schlechtere Resultate als von der künstlichen Respiration hatten.

Die chemischen Veränderungen, welche Blausäure erzeugt, lassen die mit Venäsection combinirte Transfusion als rationell erscheinen, und wenn es auch an Versuchen darüber fehlt, dürfte dieselbe doch als Ultimum refugium in extremen Fällen mehr Vertrauen verdienen, als die bei verschiedenen Asphyxien von englischen Aerzten befürwortete Infusion von verdünntem Ammoniak.

Die medicinische Verwendung der Blausäure ist gegenwärtig auf einen sehr geringen Kreis von Affectionen beschränkt, wohin namentlich nervöse Kardialgie mit Erbrechen und krampfhafter Hustenreiz gehören. Die herabsetzende Wirkung auf die sensiblen Nerven bei directem Contact macht die erste Anwendung rationell und würde auch die externe Application bei verschiedenen Schmerzen der zugängigen Schleimhäute rechtfertigen, z. B. den früher üblichen Gebrauch bei Lichtscheu und Blepharospasmus, wo die

Blausäure jetzt durch Cocaïn und Atropin ersetzt ist. Bei Neuralgie, Hautjucken und ähnlichen Affectionen ist eine anästhesirende Wirkung nur durch relativ starke Concentrationen zu erhalten und das Mittel mit Fug und Recht durch andere ersetzt. Bei den unzweifelhaften und auch ohne Combination mit Opium oder Morphium auftretenden Effecten der Blausäurepräparate bei Hustenreiz Tuberkulöser, Krampfhusten und Keuchhusten ist wohl auch die Herabsetzung der Sensibilität der Nervenendigungen in der Respirationsschleimhaut hauptsächlich in Anschlag zu bringen, namentlich in Verbindung mit der Elimination der Blausäure durch die Luftwege; denn eine Herabsetzung des Respirationscentrums lässt sich durch die gewöhnlichen medicinalen Gaben nicht erreichen. Letztere kommt indessen wahrscheinlich in Betracht, wenn man in einzelnen Fällen von Asthma nach relativ hohen Dosen Coupirung der Anfälle gesehen haben will. Für die Wirkung bei Keuchhusten spricht insbesondere die Erfahrung von West; weshalb das Mittel in einzelnen Epidemien ohne Wirkung bleibt, steht nicht fest. In England ist die Blausäure auch in Gebrauch bei Herzaffectionen, theils bei beginnender Herzhypertrophie, theils bei Stenokardie, wo sie in der That mitunter eine Zeitlang günstig wirkt, theils bei nervösen Palpitationen, Präcordialangst u. s. w.; wiederholte plötzliche Todesfälle von Herzkranken nach dem Einnehmen medicinaler Dosen machen hier die höchste Vorsicht nöthig. Die Benutzung als Antipyreticum bei Pneumonie (Rasori), als Antagonist des Strychnins (Strambio) oder gar als Wurmmittel oder Antitypicum haben keine genügende Basis.

Man giebt die Blausäure stets in der Form des Bittermandelwassers oder Kirschlorbeerwassers zu 0,5—2,0, bei der letzten Dosis höchstens dreimal im Tage, in Tropfen, Linctus oder gewöhnlichen Mixturen. Das Kirschlorbeerwasser hat zwar einen angenehmeren Geruch, steht aber dem Bittermandelwasser dadurch nach, dass es, weil aus frischen Blättern bereitet, nur einmal im Jahre dargestellt werden kann und bei Aufbewahrung sich leicht zersetzt und dadurch schwächer wird. Zusatz von Spiritus befördert die Haltbarkeit blausäurehaltiger Mixturen; ebenso Aufbewahren in schwarzen Gläsern, da auch das Tageslicht die Zersetzung fördert. Chlorwasser, Salpetersäure und alle oxydirenden Mittel sind bei der Verordnung blausäurehaltiger Präparate unzulässig, weil sie die Cyanwasserstoffsäure rasch in Ameisensäure verwandeln, ebenso Metalloxyde und Alkalien, so weit nicht die dadurch entstehenden Cyanmetalle in Lösung bleiben und im Magensafte wieder Blausäure entwickeln.

Literatur: [1]) Preyer, Die Blausäure physiologisch untersucht. Bonn 1868, 1870. (Der zweite Band enthält im Anhange ein fast vollständiges Verzeichniss der früheren Literatur.) — [2]) Amory, Experiments illustrating some of the physiological and pathological action of hydrocyanic acid. Practitioner. April 1872, pag. 197. — [3]) Böhm und Knie, Ueber die physiologischen Wirkungen der Blausäure und über den angeblichen Antagonismus von Blausäure und Atropin. Arch. f. experim. Path. 1874, II, pag. 210; On the physiological action of hydrocyanic acid and the assumed antagonism of atropia and hydrocyanic acid. Practitioner. Sept. 1874, pag. 168. — [4]) Hiller und Wagner, Ueber die Wirkung der Blausäure. Med. Centralbl. 1877, Nr. 32, 33. — [5]) Rossbach und Papilsky, Ueber die Einwirkung der Blausäure auf Kreislauf und Blut. Rossbach's Würzburger pharm. Unters. 1877, II, pag. 129. — [6]) Lazarski, Ueber die Wirkung der Blausäure auf Athmung und Kreislauf. Oesterr. med. Jahrb. 1881, Heft 2, pag. 141. — [7]) Gréhant, Recherches physiologiques sur l'acide cyanhydrique. Compt. rend. 1889, X, Nr. 13, pag. 502. — [8]) Geppert, Ueber das Wesen der Blausäurevergiftung. Berlin 1889. — [9]) Davidson und Stevenson, Poisoning by pois d'Achéry (Phaseolus lunatus L.). Practitioner. 1884, XXXII, pag. 435. — [10]) Greshoff, Mededelingen uits Lands Plantentuin. Batavia 1891. — [11]) Weffers Bettink, Kigelia africana. Nederl. Tijdschr. voor Pharm. Nov. 1891. — [12]) Preyer, Die Ursache der Giftigkeit des Cyankaliums und der Blausäure. Virchow's Archiv. 1867, XL, pag. 125. — [13]) Zillesen, Ueber die Bildung von Milchsäure und Glykose in den Organen bei gestörter Circulation und bei der Blausäurevergiftung. Zeitschr. f. physiol. Chemie. 1881, LXXV, pag 387. — [14]) Gähtgens, Zur Lehre der Blausäurevergiftung. Hoppe-Seyler's med. Unters. 1868, Heft 3, pag. 325. — [15]) Valentin, Ueber den Einfluss der Blausäure auf die Sauerstoffaufnahme der Frösche. Zeitschr. f. Biologie. 1879, XV, pag. 363. — [16]) Schaer,

Ueber Einwirkung von Cyanwasserstoffsäure, Chloralhydrat und Chloralcyanhydrin auf Enzyme, keimfähige Pflanzensamen und auf niedere Pilze. Separatabdruck aus der NAEGELE-KÖLLIKER'schen Festschr. Zürich 1891. — [17]) Ueber die Ursachen der Blausäurevergiftung s. die ältere Literatur bei HUSEMANN, Handbuch der Toxikologie, pag. 539 und 712; SEIDEL in MASCHKA's Handb. d. gerichtl. Med. II, pag. 309. — [18]) MARTIUS, Vergiftung durch Argentine. Bayer. ärztl. Intelligenzbl. 1872, pag. 135. — [19]) MARTIN, Ein Fall von chronischem Siechthum, hervorgerufen durch wiederholte Einathmung von Blausäure. FRIEDREICH's Blätter. 1888, pag. 3. — [20]) MITTENZWEIG, Beschädigung der Gesundheit durch Einathmen von Gasen. Ztg. f. Med.-Beamte. 1888, pag. 97; 1889, pag. 6. — [21]) TAUBE, Ein Beitrag zur Wirkung der Aqua Amygdalarum amararum. Greifswald 1888. — [22]) KORITSCHONER, Die Blausäure in ihrer Wirkung auf die Tuberkulose der Lungen. Wiener klin. Wochenschr. 1891, Nr. 3. — [23]) KOBERT, Ueber Cyanmethämoglobin und den Nachweis der Cyanwasserstoffsäure. Stuttgart 1891; Lehrbuch der Intoxicationen, pag. 509. — [24]) SZIGATY, Ueber Cyanhämatin. Vierteljahrschr. f. gerichtl. Med. 1893, 6. Supplementheft, pag. 9. — [25]) KROHL, Zur Kenntniss der Wirkung der Oxalsäure und einiger Derivate derselben. Dorpat 1891; KOBERT's Dorpater pharmakol. Arbeiten. VII, pag. 130. — [26]) KOSSA, Kalium permanganicum als Gegengift bei Cyanvergiftungen. Therap. Monatsh. 1892, VI, pag. 549; Ueber ein chemisches Gegengift bei Cyanvergiftungen. Ungarisches Arch. f. Med. 1893, Heft 3. — [27]) WICHMANN, Ueber Atropinwirkung in einem Falle von Vergiftung mit Cyankalium. Aerztl. Prakt. 1891, Nr. 14. *Husemann.*

Blei. Das Blei und seine Verbindungen sind weniger durch die Vortheile, die ihre Anwendung als Heilmittel bieten, als durch ihre toxikologischen Eigenschaften ausgezeichnet. Als eines der am längsten bekannten Metalle ist seine in vielen Fällen nicht zu umgehende Anwendung in der Technik und Industrie, sowie für die Gebrauchsgegenstände des gewöhnlichen Lebens so mannigfach ausgedehnt worden, dass eine schädliche Einwirkung auf die damit umgehenden Personen auf die verschiedenste Weise zu Stande kommen kann. Aus diesem Grunde ist es mitunter eine nicht zu unterschätzende Aufgabe für den Arzt in Krankheitsfällen, die auf eine Bleieinwirkung hinweisen, die Bleiquelle ausfindig zu machen. Die Kenntniss der hierbei in Betracht kommenden Möglichkeiten ist ein nothwendiges Erforderniss zur Begründung einer auf chronische oder acute Bleivergiftung zu stellenden Diagnose. In therapeutischer und toxikologischer Hinsicht kommen folgende Präparate in Betracht:

Das metallische Blei. Das Hauptmaterial für seine Gewinnung ist das Schwefelblei (Bleiglanz) (PbS), welches entweder zusammen mit Eisenabfällen in Schachtöfen geschmolzen oder in Flammöfen einem Röstprocess unterworfen wird. Im letzteren Falle entsteht anfangs Bleisulfat, Bleioxyd und Schwefligsäureanhydrid, später verbrennt beim Absperren der Zufuhr von Sauerstoff zu den Erzen der Schwefel des unzersetzten Bleiglanzes auf Kosten des Sauerstoffes im Bleioxyd und Bleisulfat und es bildet sich so schweflige Säure und metallisches Blei. Dieses unreine, Arsen und Antimon enthaltende Blei wird gelinde geschmolzen, um reines Blei (Weichblei) zu erhalten. Letzteres löst sich leicht in Salpetersäure, fast gar nicht in verdünnter Salzsäure und Schwefelsäure, wird aber etwas von concentrirter Schwefelsäure aufgenommen. Ebenso lösen organische Säuren, wie Essigsäure das Blei auf. Steht Blei mit Wasser längere Zeit an der Luft, so nimmt es Kohlensäure und Sauerstoff auf und es bildet sich in Folge dessen ein basisches Bleicarbonat.

Erhitzt man Blei längere Zeit an der Luft, so bildet sich gelbes amorphes Bleioxyd (PbO) (Massicot), das durch Schmelzen in krystallinische Bleiglätte (Lithargyrum) übergeht. Bleioxyd reagirt alkalisch und löst sich in Säuren und Alkalien.

Durch anhaltendes Erhitzen von Bleioxyd bei Luftzutritt entsteht das rothe Bleioxyd, Mennige, Minium (Pb_3O_4), das zur Darstellung von Farben, Glasuren, Pflastern, Kitten u. s. w. ausgedehnte Verwendung findet.

Basisches Bleicarbonat (Bleiweiss) von wechselnder Zusammensetzung entsteht beim Zusammenbringen von neutralen kohlensauren Alkalien mit Bleisalzen. Es dient mit Oel verrieben als Anstrichfarbe, ferner zur Bereitung von Salben und Pflastern.

Essigsaures Bleioxyd. Bleizucker. $(C_2H_3O_2)_2Pb + 3H_2O$. Man stellt es durch Auflösen von Bleioxyd in verdünnter Essigsäure dar. Es bildet farblose Prismen, die sich leicht in Wasser lösen und an ihrer Oberfläche aus der Luft Kohlensäure aufnehmen und kohlensaures Blei bilden. In Bleiacetatlösungen lösen sich noch zwei Molecüle Bleioxyd auf und man erhält eine basische Verbindung $C_2H_3O_2Pb + 2PbO$, die Bleiessig genannt wird.

Die Aufnahme der genannten Bleipräparate in den menschlichen Organismus geht von den einzelnen Resorptionsflächen verschieden schnell und vollständig vor sich. Die in Wasser löslichen Verbindungen werden von allen Schleimhäuten aus resorbirt und in das Blut übergeführt. Im Intestinaltractus gelangen auch metallisches Blei, sowie einige in Wasser unlösliche Salze desselben, wenn auch in geringen Mengen, zur Lösung. Resorption selbst unlöslicher Bleiverbindungen soll nach vorgängiger Lösung durch die vorhandenen Secrete auch von der Schleimhaut der Respirationsorgane stattfinden. Es gilt dies besonders für die Bleiglätte und die Mennige, während das Bleiweiss, dessen Löslichkeit in den genannten alkalischen Säften bestritten wird, wahrscheinlich durch die freie Kohlensäure der Gewebe theilweise zur Lösung gelangt. Selbst das meist für ungiftig gehaltene Bleisulfat kann, wenn es staubförmig in die Bronchien gelangt, Vergiftung herbeiführen.

Lösliche oder bereits gelöste Bleisalze unterliegen auch der Resorption von der Haut aus in ziemlich beträchtlichem Masse, aber es gehören hierzu entsprechend der untergeordneten Stellung, welche die äussere Haut unter allen Resorptionsorganen einnimmt, concentrirte, lange Zeit angewandte Bleilösungen oder Bleisalben, die mit Borstenpinsel eingerieben werden[1]), um den Effect bei Thieren hervorzurufen, der in viel kürzerer Zeit durch subcutane Injection oder durch Beibringung von Blei in Dampfform von der Lunge aus erreicht werden kann. Immerhin ist es möglich, dass auch bei dem längeren Gebrauche löslicher bleihaltiger Haarfärbemittel ein Eindringen derselben in tiefere Hautschichten und so auch ein Uebergang des Metalles in die Blutbahn zu Stande kommt. Das Erstere ist mit Sicherheit nachgewiesen. Tiefdringende Hautverfärbungen sind mehrmals nach dem zufällig gleichzeitigen arzneilichen, externen Gebrauche von löslichen Bleipräparaten und Schwefelbädern beobachtet worden.[2]) Ob das Tragen einer Bleiplatte oder eines Bleikammes behufs Färbung der Haare Bleivergiftung erzeugen kann, ist bald bejahend, bald gegentheilig beantwortet worden. Das Erstere ist richtig. Wenn fette Oele reichlich noch dabei zum Einreiben in die Haare und die Kopfhaut benutzt werden, so wird das Blei verhältnissmässig stark gelöst.

Die Ausscheidung des Bleies aus dem Körper findet durch den Harn, den Koth, die Milch, den Speichel (bei Bleigelähmten nachgewiesen) und bei häufiger Zufuhr auch durch die Haut statt. Es wurde constatirt[3]), dass bei an Saturnismus chronicus Erkrankten soviel Blei in der Haut vorhanden ist, dass ein Bestreichen derselben mit einer 5%igen Lösung von Schwefelnatrium sofort eine Reaction giebt. Schwefelammonium ruft das Gleiche hervor. Die bestrichenen Stellen werden durch Bildung von Schwefelblei schwarz. Diese Reaction ist in frischen Fällen stärker als in alten. Waschen mit kaltem Wasser spült nur einige bleihaltige Epidermislamellen ab. Das Filtrat eines solchen Waschwassers enthält kein Blei in löslichem Zustande. Den gleichen Erfolg hat Waschen mit warmem Wasser. Verlängertes Waschen der Haut mit weinsaurem Ammoniak nimmt ihr die Fähigkeit, beim Aufbringen von Schwefelnatrium schwarz zu werden. Dieses Waschwasser von weinsaurem Ammoniak enthält das gesammte Blei.

Die mit weinsaurem Ammoniak gewaschenen Hautflächen reagiren nicht mehr auf Schwefelnatrium; es wird also die in der Epidermis befindliche

Bleiansammlung dadurch beseitigt. Nach einigen Tagen geben jedoch diese nach der Waschung bleifreien Hauttheile wieder die Reaction in wachsender Stärke. Ja, selbst eine nach Application eines Blasenpflasters neu entstandene Epidermis giebt nach einigen Tagen wieder die Bleireaction. Demnach muss man annehmen, dass das Blei — in welcher Form ist noch unbekannt — in die Haut gelangt und von dieser abgeschieden wird. Nach Anregung der Schweisssecretion durch Pilocarpin und sorgfältiger Hautreinigung konnte ebenfalls Blei in der Haut nachgewiesen werden.

Die Vertheilung des Bleies in die einzelnen Organe geht nicht in gleichmässiger Weise vor sich. Den grössten Procentgehalt zeigten in Versuchen, die mit Bleifütterung an Thieren angestellt wurden, die Knochen[4]), die Galle[5]), die Nieren und das Herz; relativ wenig fand sich in der Leber, dem Rückenmark, Gehirn, Darm und Muskeln. Im Blute kommt es bei chronischer Bleivergiftung zu keiner erheblicheren Anhäufung von Blei. Im Ganzen ist die Ablagerung in den Organen so fest, dass man noch nach Jahren bei Personen, die einmal »bleikrank« waren, selbst wenn sie dann einem Bleieinflusse vollkommen fern standen, Blei nachweisen kann.

Alle angeführten Aggregatzustände und Verbindungen des Blei können bei hinreichender Dauer ihrer Einwirkung an den genannten Resorptionsflächen Vergiftungserscheinungen hervorrufen, die stets den gleichen Charakter besitzen, gleichgiltig auf welche Weise sie entstanden sind. Es wäre angesichts dieser Thatsache denkbar, dass sämmtliche Bleiverbindungen nach ihrer Resorption durch Uebergang in eine einzige Verbindung ihre Wirksamkeit entfalten. Vielleicht spielt hierbei die Elementareinwirkung des Bleies auf Eiweiss eine Rolle. Kommen nämlich an und für sich lösliche, oder durch Körpersecrete zur Lösung gebrachte Bleisalze mit Eiweiss oder eiweissartigen Substanzen in Verbindung, so entstehen Bleialbuminate, die in Wasser und, abweichend von anderen Metallalbuminaten, auch in kohlensauren Alkalien unlöslich sind[6]), sich dagegen in verdünnten Säuren, kaustischen Alkalien, sowie in einem Ueberschusse von Eiweiss lösen. Es ist hierdurch die Möglichkeit gegeben, dass das Blei von den verschiedensten Körperstellen aus in den Kreislauf vermittelst der Chylus- und Lymphbahnen gelangen kann. Auch den Venen soll nach den Versuchen MAGENDIE'S eine besonders hervorragende Thätigkeit bei der Resorbirung des Bleies zukommen. Die Ansicht MIALHE'S, dass die Bleisalze als Doppelverbindung von Chlorblei-Chlornatrium in die Blutbahn gelangen, hat keine Stütze für sich.

Schwer zu verfolgen sind die Einzelheiten der Umsetzungen löslicher Bleiverbindungen mit im Körper gelöst vorhandenen schwefelsauren und phosphorsauren Salzen, Chloralkalien u. A. m. Es resultiren hieraus meist unlösliche Bleisalze, die wahrscheinlich denselben bereits auseinandergesetzten Schicksalen unterliegen, als wären sie ursprünglich in dieser Form dem Organismus zugeführt worden.

I. Acute Bleivergiftung.

In den bisher beobachteten Fällen acuter Bleivergiftung sind hauptsächlich das essigsaure und das basisch-essigsaure Bleioxyd verwandt worden. Das letztgenannte ist das giftigere. Die tödtliche Dosis beider Präparate ist nicht festzustellen. Selbst nach 25—50 Grm. und noch mehr Bleizucker trat kein letales Ende ein. Nach 15 Grm. und mehr Bleiessig ist Wiederherstellung beobachtet worden.[7]) Vom Bleiweiss erzeugen 20—25 Grm. schwere Vergiftungserscheinungen. Bei einem Kinde soll durch diese Substanz der Tod herbeigeführt worden sein.[8])

Die specielle toxische Einwirkung, welche Bleipräparate auf den Thierkörper äussern, lässt sich in eine örtliche und eine allgemeine sondern.

Die örtliche Alteration, fast ausschliesslich durch acute Vergiftung mit gelösten Bleiverbindungen in concentrirtem Zustande hervorgebracht, besteht in einer Läsion von Schleimhäuten, die sich als Aetzwirkung charakterisirt. Dieselbe kann die ersten Wege, sowie den Magen und das Duodenum, in sehr seltenen Fällen auch tiefer gelegene Darmabschnitte betreffen. Der Mechanismus für das Zustandekommen derselben besteht darin, dass das eingeführte Blei mit den Eiweissstoffen der betreffenden Schleimhautsecrete Bleialbuminat bildet. Sobald jedoch ein Ueberschuss von Blei vorhanden ist, werden die Schleimhäute selbst angegriffen und in wechselnder Tiefe corrodirt. Das Gleiche findet im Magen statt, nur dass hier zuerst die gelösten Eiweissstoffe des Mageninhaltes, sodann erst die Magenschleimhaut, respective die tiefer gelegenen Schichten der Magenwand ergriffen werden. Diese örtliche Läsion stellt sich in leichteren Formen als ein weisser oder grauweisser Belag auf der betreffenden Schleimhaut dar, unter dem sich eine Wundfläche befindet. Bei längerer Einwirkung des Giftes, wie dies zumeist im Magen der Fall ist, sind die Schleimhäute mit einer aschgrauen Schicht bedeckt, sie selbst entzündet, geschrumpft, mitunter ecchymosirt und geschwürig verändert. Auch die Submucosa, sowie die Muscularis des Magens können noch an der Entzündung participiren. Derartige Veränderungen sind von Orfila u. A. bei Thieren, die durch grössere Bleimengen vergiftet wurden, constatirt worden.

Die allgemeinen Vergiftungssymptome zeigen sich selbst nach Einnahme von Bleiessig oft erst nach einigen Stunden und bestehen in einem widerlichen Metallgeschmack, einem Gefühle von Brennen im Schlunde, dem Oesophagus und dem Magen, das sich allmälig zu lebhaften Schmerzen steigert, und ausserdem treten Uebelkeit und Erbrechen grauweisser, bleihaltiger Massen ein, mitunter auch Entleerungen bluthaltiger Stühle. In diesem Stadium ist der ganze Leib auf Druck empfindlich, es kann wirklicher Magenkrampf und nach weiterer Resorption des Giftes Lähmung der Darmmusculatur und dadurch bedingte Verstopfung auftreten. Der Körper ist mit Schweiss bedeckt und die Kranken klagen über anhaltendes Ameisenkriechen. Meist werden jetzt schon entferntere Organe in Mitleidenschaft gezogen, besonders das Herz, dessen Thätigkeit sowohl hinsichtlich der Frequenz als der Ergiebigkeit der Contractionen bedeutend herabgesetzt wird. Hierzu können sich Störungen in den Functionen des centralen und peripherischen Nervensystems gesellen, wie Schwindel, Mattigkeit, Kopfschmerz, Anästhesie, selbst Bewusstlosigkeit oder Lähmungserscheinungen in den Extremitäten.

In seltenen Fällen ist der Ausgang der an sich schon nicht häufig vorkommenden acuten Bleivergiftung ein tödtlicher und erfolgt dann unter heftigen Convulsionen und Verlust des Bewusstseins. Krämpfartige Bewegungen der oberen Glieder, sowie schwere allgemeine Krämpfe können neben Schlaflosigkeit, fötidem Athem und Stuhlverstopfung die einzigen Symptome sein. Man beobachtete sie bei einem Kinde, das mehrfach an eine mit Bleiweiss wegen Wundsein beschmierte Brustwarze angelegt worden war. Ausnahmsweise erschien in einem anderen Falle ein starker Bleisaum nach dem Einnehmen von 1,5 Grm. Bleiweiss in refracta dosi schon am 3. Tage und auch Stomatitis mit umfangreicher Geschwürsbildung im Munde. Meist tritt innerhalb einiger Tage Besserung des Zustandes ein, und unter geeigneter Behandlung können die localen Veränderungen der ersten Wege und des Magens ganz zur Heilung gebracht werden. Trotzdem kann sich lange Zeit nach stattgehabter Vergiftung noch eine chronische Bleiintoxication entwickeln.

Der medicinale Gebrauch von Bleisalzen (Plumbum aceticum innerlich, Bleiwasserumschläge, Bleipflaster) erregte mehrfach acute und chronische

Symptome. Eine besondere individuelle Empfindlichkeit ist oft hierfür erforderlich. Ausser Hautausschlägen, Magenschmerzen, Koliken, Nierenentzündung, Sehstörungen, Collaps mit Dyspnoe, CHEYNE-STOKES'scher Athmung oder nur asthmatischen Anfällen kommen auch vor: Steifigkeit des Halses, Paresen, Paralysen, Krämpfe und Fieber. Wiederherstellung erfolgt meist nach einiger Zeit, seltener bleiben Lähmungen zurück oder eventuell stabil.

Die Therapie der acuten Bleivergiftung hat die Herbeiführung von Umsetzungen der eingeführten löslichen Bleiverbindung in eine unlösliche und die möglichst schnelle Herausbeförderung dieser Verbindung zu bewerkstelligen.

Das erstere wird durch Darreichen von Natrium-, respective Magnesiumsulfatlösungen in grösseren Quantitäten erreicht. Auch phosphorsaures Natron ist als Antidot empfohlen worden. Bis zum Herbeischaffen dieser Mittel können Milch und Eiweisslösungen gereicht werden. Zur Herausbeförderung der giftigen Massen empfiehlt sich die subcutane Anwendung des Apomorphins (Apomorph. muriat. 0,1, Aq. destill. 10,0, $^3/_4$—1 Spritze voll zu injiciren), oder die Application der Magenpumpe selbst da, wo bereits spontan Erbrechen eintrat. Nach Beilegung der gefahrdrohenden Symptome sind auch Abführmittel indicirt, um die Ausscheidung des Bleies zu beschleunigen. Je schneller und ergiebiger diese herbeigeführt wird, umso weniger ist eine nachfolgende chronische Intoxication zu befürchten. Selbstverständlich muss die Diät eine dem entzündeten Zustande des Magens angemessene sein.

II. Chronische Bleivergiftung.

Einzelne Symptome der durch eine Allgemeinwirkung auf die verschiedensten Körperfunctionen sich darstellenden chronischen Bleivergiftung (Saturnismus chronicus s. Dyscrasia saturnina), besonders diejenigen centralen Ursprunges, waren bereits sehr früh bekannt. DIOSKORIDES bespricht ein durch Blei hervorgerufenes Delirium, PAULUS AEGINETA eine Epilepsie nach Bleivergiftung und ARETÄUS, VITRUVIUS u. A. kannten eine durch Metalle erzeugte Kolik und Lähmung, ohne direct das Blei als ursächliches Moment anzugeben. Die genauesten und umfassendsten Untersuchungen über diesen Gegenstand verdanken wir TANQUEREL DES PLANCHES[9]), von dem auch die jetzt noch übliche Gruppirung der verschiedenartigen Affectionen der chronischen Bleiintoxication herrührt.

Alle Bleiverbindungen bringen, wenn sie in grösserer Menge oder längere Zeit hindurch auf den Menschen einwirken, Vergiftungserscheinungen hervor, deren In- und Extensität jedoch nicht im geraden Verhältnisse zu der Menge des aufgenommenen Bleies stehen. Eine wirkliche, vollkommene Immunität oder Gewöhnung an dieses Gift ist nicht bekannt, und deswegen fordert es seine Opfer vom Bergschachte an, in dem das Roherz gefördert wird, bis in die Schmelzhütte und von dort in die Werkstätten, in die Häuser und Küchen.[10]) Es lassen sich hiernach die der Bleieinwirkung gewöhnlich unterliegenden Menschen sondern: 1. in solche, die berufsmässig gezwungen sind, mit metallischem Blei oder dessen Verbindungen umzugehen, und 2. in solche, denen das Blei in einer resorbirbaren Form, sei es in Nahrungs- oder Genussmitteln oder in medicinalen oder kosmetischen Substanzen, oder endlich aus bleihaltigen, den Körper direct berührenden Gegenständen zugeführt worden ist.

Zu der ersten Gruppe gehören Bergleute[11]) und Arbeiter in Bleihüttenwerken[12]), die das Blei sowohl durch Berühren mit den Händen als auch dampfförmig aufnehmen können; Arbeiter, die in den Bleikammern der Schwefelsäurefabriken oder in Bleiweissfabriken, oder um Mennige zu mischen beschäftigt werden, ferner Metallarbeiter, die hauptsächlich mit Blei arbeiten,

wie Wasser- und Gasrohrleger, Feilenhauer — die Feilen werden auf Bleiplatten geschlagen — Schriftgiesser, Bleischrotarbeiter, ausserdem Schriftsetzer, Stereotypeure, die die Lettern fortwährend berühren, Typenreiniger, Klempner, Arbeiter in chemischen Fabriken, die sich mit der Herstellung anderweitiger Bleipräparate beschäftigen, Verfertiger von Blasinstrumenten — letztere werden behufs Biegens erst mit Blei ausgegossen[13]) — Kürschner und Hutmacher, welche Felle mit Bleisalzen färben, Hornfärber, die bei ihrer Beschäftigung eine Auflösung von Bleioxyd in Natronlauge (Natronplumbat) verwenden, ferner Seidenfärber und Arbeiter in Rosshaarfabriken[14]) — die Haare werden, wenn sie mit Bleisalzen in Berührung kommen, in Folge ihres Schwefelgehaltes durch das sich bildende Schwefelblei schwarz gefärbt und das überschüssige mechanisch adhärirende Blei wird durch Maschinen abgerieben — Handschuhwäscherinnen (die Bleiweiss zum Auffrischen gebrauchen), ferner Bernsteinarbeiter[15]), welche den Bernstein auf Bleiklötzen reinigen, Arbeiter in solchen Fabriken von elektrischen Apparaten, in denen zum Ueberziehen der Batterieplatten eine aus Bleipulver und Schwefelsäure bestehende Paste benutzt wird, Jacquardweber (von den Bleigewichten, die an den Fäden der Ketten hängen, löst sich bei dem dauernden Bewegen derselben Bleistaub ab), Buntweber und Garnhaspler (Chromblei), ausserdem Töpfer, Steingut- und Fayencearbeiter, die zur Erzeugung von Glasuren auf Geschirren Bleiglätte, Mennige oder Bleiglanzpulver verwenden, ebenso Emailleure, Arbeiter in Bunt- und Brillantpapierfabriken, Arbeiter in Glashütten, Farbenreiber und schliesslich Stuben- und Porzellanmaler, sowie Lackirer, die Bleifarben verarbeiten.

Es ist selbstverständlich, dass die Producte der eben angeführten, weit ausgedehnten Gewerbe mehr oder minder bleihaltig sind, und deswegen zu Vergiftungen der sie benutzenden Personen Veranlassung geben. So kommen vielfach Vergiftungen dadurch zu Stande, dass essighaltige Speisen genossen werden, die in schlecht glasirten Thongefässen gekocht oder aufbewahrt werden. Auch der Genuss von Fleisch- oder Fischconserven, Tomaten etc., die sich in mit Blei gelötheten Blechbüchsen finden, oder Speisen von bleihaltigen Zinntellern kann dazu führen. Der Bleigehalt des besonders an den Löthstellen anliegenden Fleisches in solchen Büchsen schwankt (zwischen 0,008 und 0,148%).[16]) In Blechbüchsen aufbewahrtes Gemüse aus dem Pariser Verkehr hat einen durchschnittlichen Bleigehalt von 2,5 Mgrm. im Kilogramm. Der Bleigehalt wächst mit der Aufbewahrungszeit.[10]) In den Büchsen mit Sardinen wurden 20—50 Mgrm. Blei pro Kilogramm der Fische gefunden; das in den Büchsen enthaltene Olivenöl zeigte einen grösseren Bleigehalt. Im Kilogramm Gänseleberpastete fanden sich 11,8 Mgrm. Blei; Hummer in Büchsen enthielt durchschnittlich 27 Mgrm. Blei pro Kilogramm. Hitzig berichtet über einen Fall, wo durch mehrmonatliches Benutzen eines mit bleihaltigen Rosshaaren gepolsterten Sophas als Bett eine Bleivergiftung zu Stande kam. Ferner können Schrotkörner, die in Weinflaschen nach dem Reinigen derselben zurückgeblieben sind, den frisch eingefüllten Wein bleihaltig machen. Eine Kuh endete nach dem Verschlucken von circa 300 Bleischroten an Bleivergiftung. Eine in den Körper (Knochen) gedrungene Bleikugel kann selbst nach Jahren noch bemerkbare Bleivergiftung erzeugen.[20]) Dass auch verschluckte Bleikugeln eine solche mit tödtlichem Ausgange veranlassen können, beweist jener Mann, der 24 Bleikugeln, angeblich um Magenschmerzen zu stillen, verschluckt hatte, schwer bleikrank wurde und starb, nachdem er hemiplegisch, stumm und anästhetisch geworden war. Ebenso sind Bleiintoxicationen bekannt, die durch Zerstäuben eines bleihaltigen, meist gelben älteren Zimmeranstrichs herbeigeführt wurden, und selbst der Aufenthalt in einem frisch mit Bleiweiss gestrichenen Zimmer kann, wie Taylor an sich selbst erfuhr, zu einer Vergiftung führen. Zwei

Kinder, die sich etwa 8 Tage nach dem Neuanstrich in einem solchen Zimmer aufhielten, erkrankten unter Koliken, Bleisaum und Extensorenlähmung. Auch können Schneider, Näherinnen und andere Personen, die sich mit dem Verarbeiten bleihaltiger Stoffe befassen, durch das Blei afficirt werden, sobald sich dasselbe noch mechanisch adhärirend, z. B. in Form von Chromblei, auf den Stoffen befindet und deswegen zerstäubt wird. Hierher gehören auch Sortirer von Briefmarken. Besonders die gelben Marken sind mehrfach chrombleihaltig gefunden worden.

Indessen der grösste Theil der in diese zweite Kategorie gehörigen Vergiftungen kommt dadurch zu Stande, dass gewissenlose Fabrikanten in gewinnsüchtiger Absicht Gebrauchsgegenstände mit den billigen Bleipräparaten als Surrogaten für theuere Ingredienzien versetzen. Hierdurch erweitert sich der Kreis der Möglichkeiten für das Zustandekommen einer Bleivergiftung ganz ausserordentlich. Und so sehen wir, wie häufig Schauspieler und Schauspielerinnen, sowie andere Personen, die sich des Puders und der Schminke, sowie bleihaltiger Haarfärbemittel [17]) nicht entrathen können, in Folge eines Bleigehaltes dieser Substanzen (Kremserweiss) einer chronischen Intoxication unterliegen. Säuglinge können bleikrank werden, wenn die Ammen Bleischminken gebrauchen. GIBERT theilte die Krankengeschichte eines Zeitungsredacteurs mit, der rothe — wie sich später herausstellte, mit Mennige gefärbte — Oblaten zum Aneinanderheften von Zeitungsausschnitten täglich bei der Arbeit im Munde hielt, und die eines Professors, der dauernd zur Bekämpfung von chronischen Diarrhöen Boulogner Cachou, das sich bleihaltig erwies, zu sich nahm. Desgleichen sind Vergiftungsfälle durch Conditorwaaren, die mit Bleichromat gefärbt waren, bekannt. Schwere Bleivergiftungen sind durch chronischen Gebrauch von Zunder bekannt geworden, die zum Anzünden von Pfeifen gebraucht und mit Bleichromat gefärbt werden. Betrügerischerweise wird auch das Bleichromat zur Färbung von ungebrannten schlechteren Sorten von Kaffeebohnen in Anwendung gezogen.

Bleivergiftungen werden ferner durch Nahrungs- und Genussmittel herbeigeführt, die in dünngewalztem Blei oder bleihaltigem Stanniol oder anderen bleihaltigen Hüllen verpackt sind. Die erste Stelle nimmt hierbei der Schnupftabak ein, der, wie die in der Literatur verzeichneten Fälle beweisen, häufig chronische Bleierkrankungen verursacht, weil er stets aus einer bleihaltigen Verpackung Blei in ziemlich beträchtlicher Menge aufnimmt. Das Gleiche gilt von dem Thee, der in solchen Hüllen vom Auslande kommt.

Vor dem Bekanntwerden anderer Methoden wurde früher besonders in Frankreich ab und zu die Bleiglätte zum Abstumpfen der freien Säure im Weine und der Bleizucker zum Klären benutzt, wodurch gleichfalls Vergiftungen zu Stande kamen.

Durch die Verbleiung der Mühlsteine kann das Mehl, wie nachgewiesen, bleihaltig werden und schädliche Wirkungen äussern, und ebenso können künstliche Mineralwässer, die in Siphons mit bleierner Verkleidung längere Zeit liegen, Blei aufnehmen. Der bleihaltige Schellackanstrich der Fussböden ist nicht ungefährlich, weil sich beim öfteren Betreten Theilchen loslösen und in den Mund gelangen können. Das Aufbewahren alkoholischer Getränke selbst nur in Steinkrügen mit Zinndeckel kann an letzterem durch Condensation des verdampfenden Alkohols und Uebergang in Essigsäure am Deckel essigsaures Blei schaffen. Durch Zerschlagen von Zucker auf Bleiplatten entstanden Vergiftungen. Ausser der Bleiintoxication, die mitunter durch längere Anwendung von Bleipräparaten zu therapeutischen Zwecken, sei es innerlich oder durch Umschläge mit Bleiwasser oder GOULARD'schem Wasser, versucht wird, ist noch besonders die Aufnahme von Blei seitens des durch Bleiröhren fliessenden Wassers zu erwähnen. Es ist längst

bekannt, dass ein solches Wasser ohne schädlichen Einfluss auf die Gesundheit der dasselbe Geniessenden sein kann. Es können indess Umstände eintreten, unter welchen entweder der Gehalt des Wassers an Blei ein so bedeutender wird, dass es zu einer acuten Vergiftung kommt, oder es können sich im Laufe der Zeit die stetig aufgenommenen minimalen Bleimengen im Körper derart summiren, dass daraus eine chronische Intoxication resultirt.

Die Forschungen auf diesem Gebiete haben nun Folgendes ergeben: Das Blei unterliegt, gleichgiltig, ob es offen oder als geschlossene Röhre längere Zeit mit der Luft in Berührung kommt, einem Oxydationsprocesse. Ist kein Luftsauerstoff vorhanden, so genügt der absorbirte Sauerstoff des Wassers zur Oxydation. Es gelangt hierdurch nach einigen Autoren Bleioxyd, nach anderen Bleioxydhydrat in Lösung. Ersteres ist in 7000 Theilen Wasser, letzteres ein wenig mehr löslich. Ist das auf das Blei einwirkende Wasser kohlensäurehaltig, so wird, wenn die Kohlensäure in hinreichender Quantität vorhanden ist, und dies ist meist bei Brunnen-, Fluss- und Landseewässern der Fall — sämmtliches gelöstes Bleioxyd, respective Bleioxydhydrat als kohlensaures Blei ausgefällt, von dem sich ein Theil nur in 50.551 Theilen Wasser löst. Das so gebildete kohlensaure Blei kann sich als Deckschicht auf dem Bleigefässe mehr oder minder fest ablagern, und dadurch sowohl bleihaltiges Wasser bleifrei machen, als auch eine weitere Einwirkung des Wassers auf das metallische Blei verhindern. Reicht die vorhandene Kohlensäure nicht hin, um das Blei als kohlensaures Blei niederzuschlagen, so bleibt ersteres in Lösung.

Die Deckschicht von kohlensaurem Blei verliert ihren Werth entweder, wenn Chlorammon, salpetersaures oder essigsaures Ammoniak, sowie viel überschüssige Kohlensäure im Wasser vorhanden sind, da sie durch diese Substanzen in beträchtlicher Menge gelöst wird, oder wenn die Schicht dem Blei so leicht adhärirt, dass sie durch mechanische oder thermische Einflüsse wieder abgelöst werden kann. Gleich der Kohlensäure schützen gegen die Aufnahme von Blei durch Wasser, respective tragen zur Bildung einer Deckschicht bei, besonders der doppeltkohlensaure Kalk, ferner sollen dies unter bestimmten Verhältnissen Gyps, sowie Chlornatrium, kohlensaures und doppeltkohlensaures Natron und Eisen thun. Dagegen wirken begünstigend für die Auflösung von Blei: Chlorcalcium, Chlormagnesium, Chlorammon, ferner salpetersaure Salze, lösliche schwefelsaure Salze und in Zersetzung begriffene organische Substanzen. Man ersieht aus dem Mitgetheilten, dass unter ungünstigen Verhältnissen ein Gehalt des Trink- oder Kochwassers an gelöstem oder suspendirtem Blei eintreten kann. Neuerdings wird angegeben, dass bei einem einfachen Durchlaufen des Trinkwassers durch 20—30 Meter lange Bleirohrabzweigungen, wie dies gewöhnlich der Fall ist, bevor dasselbe in unsere Wohnungen gelangt, dasselbe keine beachtenswerthen Mengen Blei aufnimmt.

III. Symptomatologie des chronischen Saturnismus

lässt sich zweckmässig von vier allgemeinen Gesichtspunkten aus betrachten, und zwar als: *A.* Störungen des Allgemeinbefindens und der Ernährung (chronische Bleidyskrasie oder Bleikachexie), *B.* Störungen der Empfindung, *C.* Störungen im Sensorium, *D.* Störungen der Bewegung.

A. Die Störungen des Allgemeinbefindens und des Stoffwechsels finden sich fast bei allen chronisch mit Blei Vergifteten vor und sind als Vorläufer der später zu nennenden Symptomengruppen zu betrachten. Dieselben können nur entstehen, wenn grössere im Körper vorhandene Bleimengen nicht zur Elimination, wohl aber zur successiven Verbreitung und Deponirung in den einzelnen Organen gelangen, oder, wenn nach und nach *kleine, selbst* minimale Mengen Blei Eintritt in die Blutbahn erhalten, ohne

dass eine gleichgrosse Menge den Körper auf den verschiedenen Ausscheidungswegen verlässt. Diese Ablagerung einer für die thierischen Gewebe und Gewebssäfte durchaus deletären Substanz in den einzelnen Organen muss nothwendig zu Functionsstörungen derselben führen, gleichgiltig, in welcher Form die Ablagerung geschieht. Als Ausdruck dieser Störungen können die krankhaften Veränderungen des Allgemeinbefindens angesehen werden. Das Darniederliegen der Verdauung, sowie die consecutive Abmagerung sind auf die directe Einwirkung des Bleies auf den Verdauungscanal, speciell den Magen zurückzuführen. Für diejenigen Fälle, in denen nachweislich das Blei durch Aufnahme in die Lungen oder auch durch Haut-, respective Schleimhautresorption seine Wirkung entfaltet, muss man, wenngleich dies bisher noch nicht analytisch nachgewiesen ist, eine primäre Ausscheidung des Giftes in den Magen, respective den Darmcanal annehmen. Es nehmen aber auch die Zahl der rothen Blutkörperchen, sowie die Hämoglobinmenge ab. Vom Magen und Darm aus kann das Blei, da es sich hier bereits in einer leicht resorbirbaren Form befinden muss, leicht in andere Organe fortgeführt werden, nachdem es in der Schleimhaut, respective deren Drüsen, Veränderungen gesetzt hat. Diese werden sich jedoch erst dann objectiv bemerkbar machen können, wenn sich der gleiche Vorgang öfter an den genannten Stellen abgespielt hat.

Eine gewisse Bestätigung für diese Ansicht ergiebt sich aus einer Untersuchung von Kussmaul und Maier.[24]) Dieselben fanden bei einem an Saturnismus chronicus zu Grunde gegangenen Anstreicher die Magendrüsen durch fettige Degeneration atrophirt bis zum Schwunde derselben, die Submucosa des Magens und des Darmes durch Wucherung ihres areolären Bindegewebes und Verdickung und Verdichtung der Scheidenhaut ihrer Gefässe stärker entwickelt, die Schleimhaut — sowohl Stroma als Drüsen (Lieberkühn'sche Drüsen, solitäre und Peyer'sche Follikel und die Zotten) — im Jejunum, Ileum und oberen Kolon atrophirt und die Muskelschichten des Darmes fettig entartet. Wenn auch nur in seltenen Fällen eine derartige handgreifliche Erklärung für eine bestehende Dyspepsie, sowie für die Störungen der Darmfunctionen gefunden wird, so steht doch nichts der Anschauung im Wege, dass geringere, vielleicht objectiv kaum nachweisbare Veränderungen der Magenschleimhaut secretionsbehindernd auf die Magendrüsen einwirken und so zu anhaltenden Verdauungsstörungen und deren Folgezuständen Veranlassung geben können. Tritt dies aber auch bei Personen ein, denen ganz bestimmt das Blei nicht durch den Mund zugeführt worden ist, so kann nur eine Ausscheidung desselben in den Magen Ursache der Functionsstörungen sein.

Die Versuche, die in Bezug auf die Ernährungsstörungen nach chronischer Bleieinfuhr an Thieren angestellt wurden, ergaben stets nach 10—20tägiger Dauer ein Schwinden der Fresslust und eine ungemein starke Abmagerung, Erscheinungen, die auch nach Einführung anderer Schwermetalle in den Thierkörper beobachtet werden. Das Bild dieser, die verschiedenste Körperfunction in Mitleidenschaft ziehenden Störungen wird jedoch erst durch die Beobachtung bleikranker Menschen vervollständigt. Als allererstes Symptom der Bleiaufnahme in den Körper ist eine vermehrte Gefässspannung anzusehen.[18]) Dieses Symptom lässt sich bei genauer Untersuchung bereits zu einer Zeit nachweisen, in der noch jedes Zeichen von Störung im Allgemeinbefinden, sowie jede subjective Beschwerde fehlt. Hierauf folgt Verlust des Appetits, allmäliges Sinken der Körperkräfte und schnell eintretende Abmagerung, an welcher Fett und Muskeln participiren. Hand in Hand mit diesen Erscheinungen geht das Auftreten eines kachektischen bleigrauen Aussehens, Zittern der Extremitäten, Trockenheit der Haut, ein süsslicher Geschmack, ein übler Geruch aus dem Munde (Bleiathem), auch Ekel gegen Speisen,

Nausea, Erbrechen und Pulsverlangsamung. In einem Falle bestanden die Symptome des Saturnismus nur in beschwerlichem Asthma (Asthma saturninum), Constrictionsgefühl in der Brust, Husten und Schweiss. Ein Mann, der früher an Syphilis und Malaria gelitten hatte, bekam, nachdem er Seh- und Bewusstseinsstörungen überstanden hatte, Husten, Spitzendämpfung, crepitirendes Rasseln, Foetor ex ore, Hämoptoe, und ging an Lungengangrän zu Grunde. Das Asthma saturninum wurde unter 1186 Bleierkrankungen 26mal beobachtet (8mal selbständig). Es soll besonders vorkommen, wenn feiner Bleistaub (Bleiweiss, Ausblasen der Setzkästen mittelst Blasebalgs) eingeathmet wird. Es stellt sich anfangs unter leichten Athembeschwerden dar, denen Unruhe, Herzklopfen, Stiche in der Zwerchfellgegend bei tiefer Inspiration, Husten und bis zu 6 Stunden später ein voller, einige Minuten anhaltender asthmatischer Anfall mit spärlichem, zähem Auswurf folgt. Ich glaube nicht, dass diese Erkrankung, die übrigens auch vereinzelt nach arzneilichem Gebrauche von Bleisalzen erscheint, eine centrale Ursache hat. Die z. B. durch centrale Erkrankung im Vagusgebiete auftretende Athemstörung stellt sich nur durch Puls- und Athembeschleunigung dar.

Der chronische Saturnismus kann auch Herzfehler (Mitralstenosis) zeitigen. Schon früher behauptete man, dass die bei einer Typenreinigerin nach Dyspnoe, Husten und Hämoptysis aufgetretene Aorteninsufficienz einen saturninen Ursprung habe. Eiweiss findet sich nicht selten im Harn. Interessant ist, dass in der Anaemia saturnina eine Ausscheidung von Eisen durch die Haut stattfindet. Gleich dem Gesichte können auch die übrigen Hautdecken eine graugelbe, mitunter wirklich ikterische Färbung annehmen. Hierbei besteht — und dies ist sehr häufig das zuerst sichtbare äussere pathognostische Symptom und kann sogar das einzige bleiben — ein schiefergrauer bis blauschwarzer Saum des lockeren und meist auch beträchtlich geschwundenen Zahnfleisches. Dieser Bleisaum fehlt bisweilen auch in ausgesprochenen Fällen von chronischer Bleivergiftung, wird aber bei der Bleikolik sehr selten vermisst. Derselbe besteht aus Schwefelblei. Das an den genannten Stellen abgelagerte Blei kann sehr leicht seine Umwandlung in die Schwefelverbindung bewerkstelligen, da die Zähne und ihre Adnexe oft der Sitz fauliger Zersetzung mit Bildung von Schwefelwasserstoff sind. Eine Verwechslung des Bleisaumes ist nur möglich mit dem ab und zu durch den Gebrauch von gepulverter Kohle als Zahnreinigungsmittel entstehenden schwarzen Saume am Zahnfleisch. Die differentielle Diagnose ist durch die chemische Untersuchung zu führen, indem das Schwefelblei durch Salpetersäure gelöst wird, Kohlenpartikelchen aber hierbei intact bleiben. Auch die Zungenspitze kann schwarz sein, wie man dies bei einem Säugling sah, der an einer mit Bleiweisssalbe beschmierten Brustwarze etwa 8 Tage lang gesaugt hat. Neben den genannten Symptomen beobachtet man noch eine Verminderung der Secretion des Harnes und seiner festen Bestandtheile, unter Anderem auch, wie GARROD fand, der Harnsäure, ausserdem bei Frauen, die bleikrank werden, eine Verminderung, selbst Versiegen der Milchsecretion, während Schweiss und Galle normal secernirt zu werden scheinen.

Man beobachtete bei Frauen, die dem Bleieinflusse unterworfen waren, Amenorrhoe oder vorzeitige Menstrualblutung, sehr oft sowohl Abort als auch Todtgeburten. Ja selbst Frauen, die gar nicht mit Blei in Berührung kommen, sollen ähnlichen Einflüssen durch Uebertragung des Bleies beim Coitus unterworfen sein. Kühe, die das Wasser eines durch Bleihütten bleihaltig gemachten Flüsschens tranken, litten an Störungen der Sexualfunctionen (Mangel an Empfängniss, Verwerfen etc.). Enten und Gänse legten unter demselben Einflusse oft Windeier. Bei Männern soll die Potentia coëundi leiden (schon im Alterthume stand das Blei im Rufe dies bewirken zu können) und, freilich sehr selten, Hodenatrophie vorkommen.

Die Kinder von Bleiarbeitern werden sehr oft bleisiech. Schon vor circa 60 Jahren gab man an, dass Kinder von Zifferblattmalern, die normal geboren werden, aber in dem Arbeitsraume leben müssen, später marastisch zu Grunde gehen, nachdem sie durch anhaltendes Schreien und Anziehen der Füsse an den Leib das Bestehen von Leibschmerzen kundgegeben haben. In einem hessischen Dorfe, dessen Einwohner sich mit dem Glasiren von Thonwaaren abgeben und deswegen meist bleikrank sind, beträgt die Sterblichkeit der Kinder 50% in den ersten 5—6 Lebensjahren. Die Ueberlebenden leiden an Hydrocephalus und sehr grossen Köpfen. Von einer Setzerin, die 12 Jahre bleikrank war, wird berichtet, dass sie fünfmal schwanger war, davon viermal abortirte und einmal ein Kind gebar, das nach 7 Monaten an Convulsionen starb. Bei der sechsten Schwangerschaft abortirte sie wieder. Das Kind starb nach 15 Tagen. Es fand sich bei ihm Lebercirrhose. Die Leber (45 Grm. wiegend) enthielt circa 16% Blei. In den Nieren fand sich epitheliale Degeneration, interstitielle Proliferation und in vielen Organen Endarteriitis.

Die Bleigicht, d. h. die bei der chronischen Bleivergiftung zu Stande kommende Ablagerung harnsaurer Salze in der Niere, ist behauptet und geleugnet worden. Dass sie zu Stande kommen kann, ist zweifellos. Es scheint indessen noch ein bisher unbekannter Factor zum Entstehen der Krankheit nothwendig zu sein. Ob es vielleicht Functionsstörungen der Leber sind, hat sich nicht feststellen lassen. Die Bleigicht führt schnell zu Tophi und Deformationen. Ein Maler, der bereits an Bleikolik gelitten, auch einen Bleisaum hatte, bekam plötzlich Arthritis urica (Gelenkschwellung, Schmerzen in einer grossen Zehe), gegen die sich Salicylsäure als hilflos erwies. Dazu gesellte sich eine Urethritis urica (Gichttripper). Gonorrhoe und Prostataerkrankung liessen sich sicher ausschliessen.[28])

Dass bei dem Saturnismus und seinen acuten Exacerbationsformen Stoffwechselstörungen stattfinden, ist auch chemisch erwiesen. Man beobachtete: auffallende Vermehrung der Harnmenge und Chloride, Steigerung der Stickstoffausscheidung im acuten Anfalle, Sinken der Phosphorsäure in dem Erschöpfungszustande, welcher dem acuten Anfalle folgt, während die Harnsäuremenge im arthritischen und Kolikanfalle an der unteren Grenze der Norm liegt und bei der chronischen Vergiftung innerhalb normaler Grenzen auf- und abschwankt. Es ist sicherlich mehr als bisher Gewicht auf den Zustand des Nervenstoffwechsels zu legen, da Störungen desselben auch umfangreiche functionelle Störungen an Organen hervorzurufen vermögen, die selbst mit unseren heutigen Hilfsmitteln der Untersuchung als nicht erkrankt befunden werden können.

Die Stoffwechselstörungen können sich auch an den Knochen bemerkbar machen. So sah man bei Bleikranken Caries und Nekrose (an den Vorderarmknochen, Oberschenkeln, Rippen und Sternum, besonders aber am Oberkiefer) und bei Thieren Einlagerung von phosphorsaurem Kalke in die Niere auftreten.

Nachdem so die genannten Erscheinungen den Reigen eröffnet haben, können sich Symptome der übrigen drei Gruppen einstellen. Welche von diesen aber in jedem einzelnen Falle eintreten, lässt sich niemals vorausbestimmen — vielleicht hat eine bei verschiedenen Personen verschiedenartige Vertheilung des Bleies im Körper hierauf Einfluss.

B. Die Störungen der Empfindung umfassen: 1. die Bleikolik, 2. die Bleiarthralgie, 3. Bleianästhesie, 4. die Bleiamaurose, 5. die Bleitaubheit. Von diesen kommt am häufigsten zur Beobachtung und ist wohl am meisten Gegenstand der Untersuchung gewesen

1. Die Bleikolik (Colica saturnina s. pictorum — Colique des peintres — Hüttenkatze). Nachdem einige Zeit hindurch Appetitlosigkeit,

schlechter Geschmack im Munde, auch Uebelkeit und unregelmässige, meist feste Stuhlentleerungen, gewöhnlich aber Verstopfung vorgeherrscht haben, treten ab und zu, besonders nach der Mahlzeit, abnorme Empfindungen an verschiedenen Stellen des Unterleibes ein, die sich bald als Druckgefühl im Epigastrium, bald als ein stechender, nur kurze Zeit anhaltender Schmerz in der Nabelgegend oder den Hypochondrien kennzeichnen. Nach diesen Prodromen, die nur in sehr seltenen Fällen fehlen, tritt plötzlich ein Kolikanfall von wechselnder Intensität ein, der mit Remissionen in einigen Tagen beendet sein, mitunter aber intermittirend mehrere Wochen andauern kann. Der Kranke sucht das Bett auf, da die paroxysmenweise auftretenden, reissenden und zusammenschnürenden Schmerzen fast unerträglich werden. Dieselben haben vorzüglich ihren Sitz in der Nabelgegend, strahlen jedoch bei Manchen auch in das Epigastrium und die Regio hypogastrica, ferner in das Becken, in die Nierengegend, sowie auf die Schenkel aus. Sie können so heftig sein, dass selbst kräftige und willensstarke Personen laut schreien und jammern, sich im Bette hin- und herwerfen und durch verschiedene Lagen sich Erleichterung zu verschaffen suchen. Meist wird die Bauchlage eingenommen, da es als Charakteristicum dieses Schmerzes gilt, dass er sich durch Druck vermindert. Derselbe hat Remissionen und Exacerbationen; die letzteren treten unregelmässig und ebenso häufig bei Tag wie bei Nacht ein.[18]) In dem Remissionsstadium ist der Kranke entweder ganz schmerzfrei oder empfindet, was gewöhnlich der Fall ist, nur ein leichtes Zusammengeschnürtsein des Leibes. Im Paroxysmus sieht man oft den Leib bei gespannten Bauchdecken fest gegen die Wirbelsäule eingezogen. Diese Retraction macht sich besonders am Nabel bemerkbar. Auf der Höhe der immer fieberlos verlaufenden Schmerzen können sich noch einstellen: quälender Tenesmus, Strangurie, Ischurie mit starker Verminderung der Harnmenge, selten Albuminurie und Urobilinurie, sowie irradiirte Schmerzen in den Hoden, respective der Scheide. In den Intermissionen der Schmerzanfälle wird eine normale Harnmenge entleert.

Der Puls ist, wie schon den älteren Aerzten bekannt war, immer verlangsamt und hart »wie ein stark gespannter Eisendraht«. Die Pulsspannung ist bei der Bleikolik keine gleichmässig constante. Es nimmt vielmehr, wie RIEGEL zeigte, im Schmerzparoxysmus die Spannung des Gefässrohres so beträchtlich zu, dass schon aus der Differenz die Diagnose auf Vorhandensein von Schmerzen gestellt werden kann. Die Athmung ist nur auf der Höhe des Schmerzes beschleunigt (Asthma saturninum). Bestand nicht schon vor dem eigentlichen Anfalle Obstipation, so bildet sie sich nach kurzem Bestehen der Paroxysmen bei dem grössten Theile der Fälle (circa 93,6%) derart aus, dass es der Anwendung von grossen Dosen von Drasticis oder von Klystieren bedarf, um eine Stuhlentleerung zu bewerkstelligen. Meist erfolgt eine solche erst nach einigen Tagen, kann aber auch eine Woche und noch länger ausbleiben. Unter 1217 an Bleikolik Leidenden fand TANQUEREL nur 3,6%, bei denen Diarrhoen bestanden. Während des Anfalles ist meist starker Durst vorhanden; dagegen sind Ekel und Erbrechen häufiger Begleiter der ganz oder theilweise schmerzfreien Intervalle und hören dann erst kurz vor dem definitiven Ende des Anfalles auf. Bei manchen dieser Kranken wechseln Schlaflosigkeit und häufiges Aufschrecken im Schlafe. Mit der Beendigung der Kolik können schon vorher bestandene lancinirende Schmerzen und Crampi in den Gliedern wieder stärker hervortreten. Manche Arbeiter erkranken 2—10mal an Bleikolik. Wann dieser in dem einzelnen Falle eintritt, lässt sich niemals vorausbestimmen, da die Kolik eine Dauer von Tagen bis zu Monaten mit selbst längeren Intermissionen haben kann. Sobald es jedoch eingetreten ist, erfolgt auch bis auf eine erklärlicherweise zurückbleibende Schwäche eine schnelle oder

allmälige Restitution der vorher gestörten Körperfunctionen, besonders des Appetits, des Schlafes und der Defäcation. Dagegen stellen sich bei einem Theile der so Erkrankten (circa 5%), selbst wenn jeder weitere Bleieinfluss ausgeschlossen ist, nach langen, mitunter mehrjährigen, vollkommen freien Zwischenräumen Recidive ein, die erfahrungsgemäss hinsichtlich der Intensität der Schmerzen den primären Anfall übertreffen sollen.

Die Bleikolik führt nach den verschiedenen hierüber vorhandenen statistischen Angaben nur in 0,5—1% aller Fälle zum Tode; der gewöhnliche Ausgang ist in Genesung.

Aus diesem Grunde hat die pathologisch-anatomische Untersuchung bis auf den bereits berichteten Befund von KUSSMAUL und MAIER, die auch eine Sklerose des Bindegewebes im Plexus coeliacus fanden, wenig Constantes über die Ursache dieser Affection nachweisen können. In der Hälfte aller von ihm untersuchten Fälle fand TANQUEREL keine nachweisbaren Läsionen, in einigen konnte er Hypertrophie der BRUNNER'schen Drüsen, ferner feste Contraction des Darmrohres und in einem einzigen Falle Hypertrophie der Bauchganglien des Sympathicus nachweisen. Bei mit Bleiacetat chronisch vergifteten Thieren fand sich Entzündung in der Schleimhaut selbst bis zur Muscularis; die Epithelien der LIEBERKÜHN'schen Drüsen zeigten Mitosen. Die Endothelien der kleinen Blutgefässe waren stellenweise in Kerntheilung begriffen. Sehr oft wurde eine Leberverkleinerung bei Bleikolik gefunden. Bei Thieren findet sich an der Leber eine nekrotische, staubig-körnige Degeneration ihres Protoplasmas. Um die Gallengänge herum sieht man eine Entzündung, die anfangs nur exsudativ, später bis zur Bindegewebsneubildung fortschreitet. Man hat eine ausgesprochene Periangiocholitis chronica hyperplastica.[29]) Es geht aus dem Mitgetheilten hervor, dass das Blei die specifischen Elemente der Organe degenerirt, auf die Blutgefässe wirkt, die Plasticität der Arterienwandung herabsetzt, sowie Entzündungsherde und Bindegewebsneubildung erzeugt.

Als directe Folge der chronischen Bleivergiftung, respective der häufigen oder dauernden Ausscheidung eines für die Nierengewebe feindlichen Metalles durch die Niere kann auch Schrumpfniere auftreten. In einem Theile der Rinde fand man: Verkleinerung, respective Schwinden der Harncanälchen, Vermehrung des interstitiellen Bindegewebes, Schrumpfung, respective hyaline Degeneration der Glomeruli und ihrer Gefässe — Endarteriitis oder Schwund der Muskelzellen der Gefässwand. An den Blutgefässen von Thiernieren sah man auch eine karyokinetische Proliferation der Endothelien, und auch an anderen Zellen der Capillarwände entstanden hochgradige Nierenveränderungen.[30])

Eine Reihe von Hypothesen über das Wesen der Bleikolik und ihrer Symptome wurde aufgestellt, von denen die bekannteste deren Auffassung als Neurose des Darmplexus ist. Sie ist auch als Neurose des Sympathicus, als eine Hyperästhesie des Plexus meseraicus und für eine Neurose des Plexus meseraicus und coeliacus[24]) angesehen worden. HEUBEL nimmt hierbei eine abnorme Reizung der Nn. splanchnici an, die eine Hemmung der Darmperistaltik zur Folge hat, und HITZIG eine directe Erregung der glatten Musculatur des Darmes und der Blase, combinirt mit einer Einwirkung auf die Muscularis der Darmgefässe.

Erst in neuerer Zeit sind Versuche gemacht, um auf experimentellem Wege mehr Licht über das Wesen der Bleikolik zu verbreiten. RIEGEL zeigte durch zahlreiche sphygmographische Untersuchungen an 206 mit Bleikolik Behafteten, dass es sich bei dieser Affection in erster Reihe um eine durch das Blei veranlasste abnorme Erregung vasomotorischer Nerven handelt, die einen erhöhten Gefässtonus zur Folge hat. Die Intensität des heftigen Kolikschmerzes, der sich vielleicht durch die grosse Empfindlichkeit der Gefässnerven der Baucheingeweide erklärt, erwies sich direct, und die

ausgeschiedene Harnmenge umgekehrt proportional der Spannung des arteriellen Gefässsystems. Durch Mittel, welche die Gefässspannung herabsetzen, wie Amylnitrit, Pilocarpinum muriaticum, konnte auch vorübergehend der Schmerz gehoben werden. In Folge des bestehenden Gefässkrampfes und der verlangsamten Blutströmung entsteht nach RIEGEL Anämie des Darmes, die ihrerseits Verminderung der Peristaltik und Obstipation bedingt. An der abnormen Trockenheit der Fäces kann auch die verminderte Darmsecretion einen gewissen Antheil haben.

Die Erscheinungen der Bleikolik werden auch auf eine Erregung gewisser, in der Darmwand gelegener nervöser Apparate zurückgeführt, welche die Darmbewegung beherrschen.[6]) Als Hauptstütze hierfür dient die Thatsache, dass die bei Thieren hervorgerufenen Darmerscheinungen — die übrigens nur sehr vereinzelt das Bild der am Menschen zu beobachtenden ergaben — durch Injection kleiner Mengen von Atropin, also einem Lähmungsmittel für gangliöse Systeme, vollständig beseitigt werden. Die Erregung der Darmganglien bewirke einerseits allgemeine Contraction des Darmes — und weil dadurch das Peritoneum in Mitleidenschaft gezogen wird, auch heftige Schmerzen — andererseits eine bedeutende, die ganze Länge des Darmes betreffende Verengerung des Lumens und Stuhlverstopfung. Das Eingezogensein des Bauches und die Spannung der Bauchdecken sind nicht als Folge der Darmcontraction anzusehen, sondern werden durch reflectorische Contractionen der Bauchmuskeln bedingt.

Beide Ansichten, so widerstrebend sie auch sind, geben mit der oben auseinandergesetzten Anschauung von einer Ausscheidung des Bleies in den Magen, respective den Darm einen Anhalt für die Erklärung des so häufigen Auftretens der Bleikolik. (Nach TANQUEREL kommen auf 14 Bleikranke fast 12 mit Bleikolik.) Es würde demnach bei beginnender chronischer Bleiintoxication das häufige Hindurchgehen kleiner Bleimengen durch Magen und Darm Beeinträchtigungen der Digestion und Defäcation durch örtliche adstringirende Einwirkung des Bleies auf die betreffenden Schleimhäute, respective deren Drüsen zu Wege bringen. Sobald sich jedoch ein grösserer Vorrath von Blei in den einzelnen Organen angesammelt hat, kann er aus uns unbekannten Gründen wieder in Circulation gerathen, wieder in den Darm, respective der Darmwand zur Ausscheidung kommen und so durch die grössere Menge entweder Erregung vasomotorischer Nerven oder Erregung von Darmganglien verursachen. Dieser Erregungszustand wird aber nicht eher weichen, als bis durch die Darmcontractionen das Gift wieder in entferntere Organe gepresst, oder durch Bildung von Schwefelblei und Ausscheidung desselben mit dem Kothe der Körper von dem Metalle entlastet wird. Eine grössere Ansammlung von Blei im Körper kann dadurch zu Stande kommen, dass der Compensationszustand Bleikranker, d. h. der Zustand, in welchem entsprechend der immer neu aufgenommenen Metallmenge eine adäquate Menge desselben den Körper verlässt, durch Behinderung der Ausscheidung aufgehoben wird.[19]) Eine solche Behinderung vermag durch Verstopfung oder Harnretention einzutreten. Erstere ist ja zumeist bei Bleikranken vorhanden und für das Zustandekommen der letzteren könnte sowohl die durch das Blei bedingte Verminderung der Harnsecretion, als auch der Einfluss der Hauttransspiration auf die Harnmenge in Betracht kommen. Vielleicht steht hierzu die Thatsache in naher Beziehung, dass der grössere Theil aller Koliken erfahrungsgemäss in den heissen Sommermonaten zu Stande kommt, wo ja meist die Harnsecretion auf Kosten der Hauttransspiration so bedeutend herabgesetzt ist.

Von den Begleiterscheinungen der Bleikolik haben noch die am Gefässapparate ablaufenden Veränderungen zu vielfachen Erörterungen Anlass gegeben. HENLE führt die Härte und Spannung des Pulses auf einen

Krampf der Gefässe zurück, der eine Beschränkung sämmtlicher wässeriger Absonderungen zur Folge habe. Als Ursache der Bleisymptome wird auch eine Affection der Gefässwand angesehen, die im ersten Stadium in stärkerer Contraction der Muscularis und dadurch bedingter Verkleinerung des Kalibers besteht, in einem zweiten Stadium sich als Erschlaffung und varicöse Entartung der Venenwandung und hieraus resultirender Insufficienz der Venenklappen darstellt. Beide Ursachen, sowohl die abnormen Widerstände im Kreislaufe als die Möglichkeit der Rückstauung im zweiten Stadium, sollen Gelegenheit zur localen Organvergiftung durch Blei geben.[14])

Demgegenüber wurde angeführt [4]), dass während der Bleikolik der Puls wohl hart, aber nicht klein, sondern gross, die Arterie nicht contrahirt, sondern stark gefüllt und gespannt sei. Ausserdem würde eine Verengerung sämmtlicher kleiner Arterien mit einer Steigerung des Blutdruckes und einer Vermehrung der Pulsfrequenz einhergehen, während doch die Pulszahl meist sehr klein ist. Aus diesen Gründen werden die Spannung der Arterie und die Härte des Pulses für Folgen einer abnormen Füllung des Arterienrohres wegen ungewöhnlicher Blutvertheilung angesehen und die Verlangsamung des Pulses durch eine Reizung centripetaler, im Splanchnicus verlaufender Nervenfasern erklärt.

Eulenburg und Guttmann leiten die Pulsverlangsamung von einer reflectorischen Erregung des medullären Centrums der Nn. vagi ab. Die Fasern für diese Erregung verlaufen im Grenzstrange des Sympathicus und der peripherische Ast, der dem Sympathicus diese Reflexfasern zuführt, verläuft mit der Arteria meseraica. Riegel erklärt die verstärkte und verlangsamte Herzthätigkeit, die nach ihm auch in den schmerzfreien Intervallen besteht, aus dem mächtigen Stromhinderniss, das durch den abnorm erhöhten Gefässtonus geschaffen wird. Andere konnten dagegen in Thierversuchen eine derartige directe Einwirkung des Bleies auf die Gefässnerven oder Gefässmuskeln nicht nachweisen und meinen, dass die Veränderungen am Circulationsapparate dadurch zu Stande kommen, dass sich in Folge der hochgradigen Darmcontraction Blut, welches sonst die Darmgefässe anfüllte, in anderen Körpertheilen ansammelt. Deshalb müssen die peripherisch gelegenen Arterien stärker gefüllt und gespannt sein als vorher. Ausserdem kann durch die während des Anfalles relativ vermehrte Blutfüllung der Arterien Erhöhung des Seitendruckes und durch Erregung des Vaguscentrums oder durch einen reflectorischen Vorgang Pulsverlangsamung eintreten.

Wenn man die beschriebenen, in ihrer Gesammtheit nur der Bleikolik zukommenden Symptome in's Auge fasst, so ist in den Fällen, wo nicht die Aetiologie der Erkrankung deutlich auf eine Bleiaufnahme hinweist, und auch keine Allgemeinerscheinungen derselben vorangegangen sind, dennoch die Diagnose per exclusionem leicht zu stellen. Verwechslungen könnten entstehen:

1. Mit peritonitischen Processen oder Entzündungen von Unterleibsorganen. Das Vorhandensein von Fieber, die erhöhte Pulsfrequenz, sowie die Schmerzempfindung bei Druck auf den Leib schliessen Bleierkrankung aus.

2. Mit der Stercoralkolik. Bei dieser fühlt man jedoch durch die Bauchdecken hindurch im Verlaufe des Dickdarmes Kothballen. Die Percussion ergiebt an diesen Stellen einen gedämpften Schall. Der Bauch ist nicht eingezogen, der Puls und die Harnsecretion sind normal und nach erfolgter Stuhlentleerung hört der Anfall meist auf.

3. Mit der nervösen Kolik, die entweder durch ein centrales Leiden bedingt ist, oder in den nervösen Apparaten des Unterleibes ihre Ursache hat. Bei dieser ist aber Appetit vorhanden, die Harnausscheidung eine normale und die Stuhlverstopfung, wenn überhaupt vorhanden, schon durch Laxantien zum Verschwinden zu bringen. Ausserdem besteht kein Tenesmus.

Ob die endemische Kolik Kolik von Madrid. Devonshire. von Poitou, die übrigens jetzt nicht mehr beobachtet wird, mit der Bleikolik identisch ist, konnte bisher noch nicht bestimmt entschieden werden. Es wurden von einigen Autoren die Erscheinungen jener Kolik der früher an den bezeichneten Orten üblichen Gewohnheit, den Wein und den Cider mit Blei zu versetzen, zugeschrieben.

Therapie der Bleikolik. Die verschiedenen Hypothesen über das Wesen der Bleikolik haben auch die Empfehlung verschiedener Verfahrungsweisen zur Heilung derselben im Gefolge gehabt, die meistens rein symptomatisch sind. Die Einen wollen die Schmerzen, die Anderen die Verstopfung beseitigen und noch Andere die Elimination oder die Unschädlichmachung des Bleies herbeiführen.

Für den ersten Zweck werden Narcotica gereicht. Als solche wandte man früher Belladonna und Hyoscyamus, jetzt hauptsächlich Opium oder subcutane Morphiuminjectionen an. Hierbei ist zu bemerken, dass, nach RIEGEL, das Morphium den Schmerz wohl durch centrale Einwirkung beseitigt, aber auf die Gefässspannung ohne Einfluss ist. Man verordnet z. B. Extr. Opii 0,03. Sacchari alb. 0,5. 2—3stündlich 1 Pulver, oder Tinct. thebaic. 3mal täglich 20—30 Tropfen. Ausserdem wird das Chloroform sowohl innerlich als äusserlich gereicht Chloroformii 2,0. Gummi mimos. 5,0. Aq. destill. 150,0. Syr. simpl. 20,0. S. 1—2stündlich 1 Esslöffel. Aeusserlich wird es zu Einreibungen auf den Leib allein oder in Verbindung mit Ol. olivarum aa. angewandt. Auch den Aetherdampf hat man zur Schmerzstillung in den Darm per rectum eintreten lassen. Es soll 1 Grm. Aether genügen.

Um die Verstopfung zu heben, werden Abführmittel gewöhnlich zusammen mit Opiaten verordnet Ol. Ricini 60,0. Ol. Crotonis gtt. III. S. 3stündlich 1 Esslöffel oder Hydrarg. chlor. mit 0,1—0,3. Opii pur. 0,02. Sacch. alb. 0,5. S. 3stündlich 1 Pulver oder Ol. Ricin. 50,0. Gummi arab. 15,0 F. cum Aq. dest. 150,0. Emulsio Tinct. Opii simpl. 2,0. S. Stündlich 1 Esslöffel. In analoger Weise können die Mittelsalze allein oder in Verbindung mit anderen Abführmitteln verordnet werden. Beliebt ist die Vereinigung von Senna mit Glaubersalz. Auch narkotische Klysmata werden häufig verwandt. Neuerdings rühmt man sehr grosse Dosen Olivenöl als hilfreich.

Um das Blei im Körper in eine unlösliche Verbindung überzuführen, sind zahlreiche Mittel empfohlen worden. GENDRIN reichte die Schwefelsäure in Form einer Limonade Acid. sulf. dilut. 4,0. Aq. dest. 120,0. Spirit. 60. Ol. citri aeth. gtt. VI. S. 2—3mal täglich ein Weinglas voll zu nehmen, eine Medication, die nach TANQUEREL werthlos ist. Das schwefelsaure Natron und das schwefelsaure Magnesium, die gleichfalls unlösliches schwefelsaures Blei bilden sollen, wirken wahrscheinlich nur durch ihre abführenden Eigenschaften. Auch der Alaun wurde zu dem gleichen Zwecke vielfach verabreicht. Es ist jedenfalls diese Behandlungsmethode die am wenigsten passende von allen genannten, da sie kaum Aussicht giebt, die Symptome zu mildern, und erfahrungsgemäss auch die Krankheitsursache wegen der festen Bindung des Bleies im Körper nicht oder doch nur in sehr engen Grenzen unschädlich zu machen im Stande ist. Angeblich soll durch mehrwöchentliche Verabfolgung von Schwefel mit Honig die Bleikolik heilen.

Dagegen empfiehlt sich dringend die innerliche Darreichung von Jodkalium behufs Eliminirung des Bleies durch den Harn. Auf diese Eigenschaft des Jodkaliums, im Körper befindliches Blei schnell durch den Harn zur Ausscheidung zu bringen, machte MELSENS aufmerksam, und nach ihm haben viele Untersucher diese Thatsache bestätigt gefunden. Welche Mittel man aber auch anwenden mag, stets ist es indicirt zur Linderung der Schmerzen neben der rein medicamentösen Behandlung, warme Bäder, warme

Umschläge auf den Leib, nach RIEGEL auch Injectionen von warmem Wasser in den Darm, sowie eine knappe, leichte und erst allmälig kräftiger werdende Diät gebrauchen zu lassen.

Noch zwei Mittel zur Bekämpfung der Bleikolik verdienen Erwähnung. RIEGEL empfahl auf Grund seiner Theorie der Bleikolik das Amylnitrit zur Herabsetzung des erhöhten Gefässtonus und zur vorübergehenden Verminderung des Schmerzes, während HARNACK, von der Beobachtung ausgehend, dass sämmtliche bei Thieren durch chronischen Bleigebrauch hervorgerufenen Darmerscheinungen durch Atropin beseitigt werden, in der Therapie der Bleikolik an die Stelle des Opiums, wie man früher Belladonna brauchte, jetzt das Atropin in Form subcutaner Injectionen setzen möchte (Atropin. sulfur. 0,1 ; Aq. dest. 10,0. S. 2—5 Theilstriche der 10theiligen PRAVAZ'schen Spritze zu injiciren).

2. Bleiarthralgie. Dieselbe kann selbständig auftreten, oder, was meist der Fall ist, sich mit der Bleikolik vergesellschaften. Nach TANQUEREL soll sie vorzüglich durch Mennige hervorgerufen werden, entsteht aber auch erfahrungsgemäss nach der Vergiftung mit anderen Bleipräparaten. Häufig gehen ihr — abgesehen von den Allgemeinerscheinungen der Bleivergiftung, die vorhanden sein oder fehlen können — Prodromalerscheinungen vorauf, die in Muskelschwäche, Eingeschlafensein der Glieder und allgemeiner Müdigkeit bestehen. Sie selbst tritt meist in der Nacht auf und charakterisirt sich als ein hauptsächlich die Flexoren der unteren, seltener der oberen Extremitäten, aber auch alle übrigen Körpermuskeln, sowie andere Weichtheile, selbst die Knochen befallender, reissender oder bohrender Schmerz. Derselbe nimmt durch mässigen Druck an Intensität ab, durch stärkeren zu. Er hält nicht dauernd an, sondern hat verschieden lange Remissionen. Aber selbst während derselben bleibt eine, wenn auch geringe Schmerzempfindung, sowie ein eigenthümliches Kriebeln in den Extremitäten zurück. Gleichwie die Bleikolik hat auch die Arthralgie verschiedene Intensitätsgrade und verhält sich auch hinsichtlich der Recidive wie diese. Gleichzeitig mit den arthralgischen Schmerzen, die in höheren Graden dem Kranken die kläglichsten Schmerzensäusserungen abnöthigen, tritt Gebrauchsunfähigkeit der Glieder, selbst Zuckungen und Steifheit derselben ein. Puls, Respiration und Harnsecretion zeigen ein normales Verhalten. Früher behauptete man eine Combination der Arthralgie mit Fieber. Mehrfach wurden auch Gelenkschwellungen, wie Neuralgien des Nn. frontalis, supra- und infraorbitalis etc. beobachtet. Der arthralgische Anfall ist gewöhnlich in 5 bis 8 Tagen beendet, doch kann er analog der Bleikolik auch mehrere Wochen andauern, um dann meist in Genesung überzugehen. In sehr seltenen Fällen endet die Arthralgie in Paralyse oder geht in ein centrales Leiden über.

Bei einem Manne, der an Bleikolik gelitten hatte, erschienen unter Schmerzen an den Händen und Ohren bläulich-rothe Flecke, später auch an den Zehen. Diese waren kalt und wiesen vereinzelt Phlyktänen mit schwärzlichem Inhalte auf. Bäder von Sauerstoff liessen alle Symptome schwinden. In anderen Fällen erschienen fast schwarze Flecken und Papeln an verschiedenen Körperstellen und brauchten 6—8 Wochen für ihre Rückbildung. Vereinzelt sah man auch beim Saturnismus Blasenbildung im Munde, weichen Gaumen, Rachen und Kehlkopf.

Ueber das Zustandekommen der Bleiarthralgie bestehen mehrere Ansichten. Nach der einen sollen die quergestreiften Muskeln Sitz der Krankheit sein, nach der anderen eine Affection motorischer Nerven die Ursache abgeben, eine dritte endlich nimmt bei der Arthralgie eine directe Einwirkung des Bleies auf sensible Nervenendigungen an. Auf Grund von Versuchen an Thieren, bei denen durch Bleidarreichung krampfähnliches, mit Schmerzen verbundenes Zittern und Zucken der verschiedensten Muskel-

gruppen zu Stande kam, wird die Arthralgie auch von einer Erregung central gelegener motorischer Apparate abgeleitet.[6])

Für die Therapie der Bleiarthralgie sind ausser Abführmitteln und Opiaten besonders Bäder herangezogen worden. Nach TANQUEREL DES PLANCHES weist die exspectative Methode ebenso günstige Resultate auf, wie die Behandlung mit obigen Medicamenten. Die besten Resultate erzielte er durch Verordnung von künstlichen Schwefelbädern (100—120 Grm. Schwefelkalium auf ein Bad). Er heilte hierdurch circa 90% seiner Kranken in 4—5 Tagen.

3. Die Bleianästhesie. Dieselbe kommt als Begleiterin der Bleilähmung, seltener allein nach vorausgegangener Bleikachexie zur Beobachtung und besteht in einer meist beschränkt auftretenden, aber den Ort wechselnden Empfindungslosigkeit entweder der Haut allein oder auch der unter derselben liegenden Weichtheile für jede Art von Reiz. Sie tritt plötzlich auf oder nachdem Taubsein der ergriffenen Körperstellen vorangegangen ist. Fieber ist niemals vorhanden. Die Dauer der Affection beträgt gewöhnlich 8—14 Tage. Nach TANQUEREL beruht dies Leiden auf einem Ergriffensein peripherischer sensibler Nerven in Folge der Bleieinwirkung. Auch Hyperästhesien kommen mit anderen cerebralen Störungen vor.

Eine eigentliche Therapie der Bleianästhesie giebt es nicht. Will man therapeutisch eingreifen, so sind reizende Einreibungen oder der constante Strom zu empfehlen.

4. Die Bleiamaurose tritt gewöhnlich einige Stunden nach dem Schwinden der Bleikolik, auch selbständig nach einem Schwindelanfall oder gemeinsam mit enkephalopathischen Processen auf. Dieselbe befällt gleichzeitig beide Augen und kann complet sein oder doch noch dem Kranken einen Lichtschimmer gestatten. Die Pupillen sind dilatirt, häufig etwas verzogen und reagiren nicht auf directen Lichtreiz. Die Bewegung des Auges ist nicht gestört. Die Amaurose ist mitunter ganz transitorisch, besteht aber auch in einzelnen Fällen 4—5 Tage oder für immer.

Statt Amaurose kann auch eine, meist beiderseitige, allmälig zunehmende Amblyopie auftreten. Man kann folgende Möglichkeiten unterscheiden [30]):

a) Sehstörungen mit ganz oder nahezu normalem Spiegelbefund.

b) Chronische Amblyopie mit den Symptomen der retrobulbären Neuritis. Die Gesichtsfeldbefunde sprechen für eine Neuritis retrobulbaris peripherica, die für eine Therapie zugänglich ist, soweit es sich noch um eine floride Entzündung und noch nicht um eine partielle atrophische Degeneration handelt.

c) Sehstörungen mit hochgradiger Papillitis (Blutungen am Rande der Sehnervenschwellung und Verengerung der Netzhautarterien). Dieselben können acut als Erblindung auftreten oder in allmäliger Zunahme in Amaurose und Sehnervenatrophie enden. Meist sind sie von cerebralen und den für die Bleivergiftung charakteristischen allgemeinen Symptomen begleitet. In einem solchen Falle fand man hyaline Degeneration der Opticus-, Retinal- und Chorioidealgefässe. Diese Form ist prognostisch die ungünstigste; doch kommen auch hier relative Heilungen vor.

d) Sehstörungen mit Retinitis albuminurica.

Nebenbei können bestehen: Lähmung der äusseren Augenmuskeln, Diplopie, Asthenopie, Accommodationsbeschränkung, Herabsetzung des Lichtsinnes. Wiederherstellung von homogener Hemianopsie, aber auch Bestehenbleiben wurden beobachtet.

5. Bleitaubheit, ferner ein- oder doppelseitige Bleianosmie, sowie Bleiageusie wurden beobachtet. So können z. B. nur die Empfindung für Sauer oder auch die Unterscheidung für alle anderen Geschmacksqualitäten fehlen.

C. Störungen im Gehirn (Encephalopathia saturnina). Dieselben können als selbständige, selbst primäre Bleierkrankungen zum Ausbruch kommen oder anderen Bleileiden folgen. Vielleicht giebt der Alkoholismus dafür eine Prädisposition ab. Man sah sie schon nach $^1/_2$jähriger Beschäftigung mit Blei (Reinigung von Bleilettern) sich ausbilden. Am häufigsten stellt sich der encephalopathische Process in folgenden 3 Grundformen dar: *a)* als ruhiges oder acutes furibundes, meist nur einige Tage anhaltendes, bisweilen durch ein melancholisches Stadium eingeleitetes, auch mit Hallucinationen und Illusionen einhergehendes Delirium, das selten von Demenz, respective einem der progressiven Paralyse ähnlichen Zustand gefolgt ist, *b)* als tiefe Melancholie mit Wahnideen und Hallucinationen; *c)* als 1—2 Tage dauerndes Koma (Bewusstlosigkeit, Jactation, Stöhnen, Knirschen), das prognostisch am schlimmsten ist, oder *d)* durch Convulsionen, die in Begleitung der ebengenannten Zustände, aber auch allein, bisweilen nachdem zuvor partielle Krämpfe, z. B. des Gesichtes, erschienen waren, auftreten, bis zu 30 Minuten dauern und das Gepräge der epileptischen oder eklamptischen Zuckung (Epilepsia s. Eclampsia saturnina) tragen.

Eine schematische Abgrenzung der vorgenannten Erscheinungsformen der Encephalopathie ist nicht angängig. Denn es giebt eine Reihe von Symptomen seitens des Gehirns, respective dessen motorischer und sensibler Nerven, die gelegentlich wohl prodromal die drei genannten Hauptgruppen von Krankheitsbildern einleiten oder mit ihnen erscheinen, aber auch selbständig in mannigfacher Combination bei allgemeinen Bleistörungen auftreten können. Dahin gehören mit oder ohne Anämie anhaltende Kopf- und Gliederschmerzen, choreatische Bewegungen, Schwindel, Zittern der Glieder und unsicherer Gang, Schlaflosigkeit, Verminderung der Sensibilität am ganzen Körper, Hemianästhesie, auch an Schleimhäuten, Hemiplegie[31]. Sprachstörungen wie bei allgemeiner Paralyse, Aphasie, bisweilen mit Hemianopsie verbunden, Beschleunigung der Athmung und des Pulses (100—130) ohne Herz- und Lungenerkrankung (Gehirnstörungen im Vagusgebiet). Störungen im Bereiche des Facialis, Acusticus und Glossopharyngeus, sehr selten des Hypoglossus. Als sehr selten ist die Erkrankungsform, die unter dem Bilde eines Typhus in 2 Monaten verlief, anzusehen.

Besonders hervorzuheben sind die in ihrer Stärke schwankenden Veränderungen des Gedächtnisses, des Intellectes und des Willens. Manche dieser Kranken werden, was man seit 50 Jahren weiss, weinerlich, reizbar, verstimmt, oder haben Angstanfälle (Neurasthenia saturnina). Charcot leitet manche Fälle, die mit Amaurose, Hemianästhesie, Ageusie, Anosmie verlaufen, nicht von einer Gehirnerkrankung, sondern von einer Hysterie ab, die bisher latent, durch die Bleivergiftung activ wurde.

Die Mortalität der Encephalopathie beträgt circa 23%. Eine Reihe selbst schwerer centraler Symptome, wie Facialislähmungen, Schlingbeschwerden, Hemianopsie, Hemianästhesie etc., können schon nach Ablauf einiger Tage wieder schwinden, aber auch jahrelang bestehen bleiben.

Die Ursache der Encephalopathie ist wesentlich in einer dicecten Einwirkung des Bleies auf das Gehirn zu suchen. Allgemeine cerebrale Symptome, sowie Herderscheinungen lassen sich dadurch erklären. Mehrfach wurde Blei im Gehirn, sogar als Chromblei nachgewiesen. Bei einer Bleiepilepsie gewann man aus dem Gehirn 117 Mgrm. Bleisulfat. Gehirnanämie durch Erregung der glatten Muskeln der Hirngefässe oder Gehirnödem wurde für das Koma, die Convulsionen etc. verantwortlich gemacht. Vielleicht spielen die bereits erwähnten arteriitischen Processe an den Hirngefässen eine Rolle für das Zustandekommen einiger Symptome. Auch die Bleiniere kann urämische Gehirnerscheinungen veranlassen.

Erwähnenswerth ist, dass experimentell bei Hunden, die chronisch mit Blei vergiftet wurden, meist in der 4.—5. Woche plötzlich auftretende, eklamptische Anfälle, die mit den an Menschen beobachteten in Parallele gebracht werden, wahrgenommen wurden. Die Thiere stürzten plötzlich, zumeist mit lautem Schrei, nieder und wurden von den heftigsten, mitunter $^1/_2$—1 Stunde andauernden, klonischen Krämpfen sämmtlicher Muskeln befallen. In der von Krämpfen freien Zeit lagen die Thiere in einem komatösen Zustande da.

Ein therapeutisches Eingreifen bei der Encephalopathia saturnina ist in Anbetracht der noch immer nicht erlangten Erkenntniss des Wesens dieser Affection, der Unzulänglichkeit der vorhandenen Mittel und der für Medicamente schweren Zugänglichkeit der afficirten Theile nutzlos. Symptomatisch wären bei der delirirenden Form die Anwendung des Paraaldehyds oder des Morphiums indicirt.

D. Störungen der Bewegung. Diese in Bleilähmung, sowie in Bleicontracturen bestehende Affection wird in einem besonderen Artikel (s. d.) abgehandelt werden.

IV. Prophylaktische Therapie der chronischen Bleivergiftung.

Wie bereits Eingangs dieses Artikels erwähnt wurde, giebt es keine individuelle Immunität gegen das Ergriffenwerden von Bleiaffectionen, und diejenigen Fälle, die als solche aufgefasst werden, sind nur als ein längeres Freibleiben von der Intoxication anzusehen und betreffen Personen, die entweder unter günstigen hygienischen Verhältnissen mit Blei arbeiteten, oder sich selbst bewusst oder unbewusst gegen eine Vergiftung schützten. Dies setzt voraus, dass es sanitäre Massregeln giebt, die einen wirksamen längeren, vielleicht vollständigen Schutz gewähren. In der That ist dies der Fall und es könnte sich bei stricter Durchführung der hierhergehörigen Vorschriften die Zahl der leider noch immer sehr häufig vorkommenden Bleierkrankungen um ein Beträchtliches vermindern. Hierzu gehörte, dass die Besitzer von Fabriken, in denen Bleipräparate in trockenem, fein vertheiltem Zustande dargestellt werden, oder in denen Bleidämpfe vorhanden sind, auf gesetzlichem Wege angehalten würden, nicht nur für eine ausreichende Ventilation, für Abzugsschächte, sowie für geeignete Waschvorrichtungen in den Arbeitsräumen, sondern auch für einen genügenden persönlichen Schutz der Arbeiter durch Darreichen von Respiratoren etc. zu sorgen. Wenn diese kleinen Apparate passend eingerichtet werden, entweder durch Einlagerung von feinen Schwämmen oder anderen porösen Körpern, die nur der Luft Durchgang gestatten, so kann die Bleiaufnahme durch den Mund vollkommen verhindert werden. Ein fernerer und ganz ausserordentlicher Schutz wird durch die den Arbeitern zu gebenden Instructionen geboten. Danach dürften dieselben in dem Fabrikraume weder essen, noch trinken, noch rauchen, sondern müssen dies an einem vollkommen vor Blei geschützten Orte thun, nachdem sie sich vorher von den ihren Fingern oder der Gesichtshaut anhängenden Bleipartikelchen sorgfältig gereinigt haben. Sie sollten in der Fabrik Arbeitskleider haben, die beim Verlassen derselben abgelegt werden, und sollten ausserdem mehrmals in der Woche baden, wozu die Fabriken die Gelegenheit in Gestalt von Brausebädern geben müssten. Diese Vorschriften, die noch einer Erweiterung fähig sind, gelten im Grossen und Ganzen auch für alle Gewerbe, bei denen hauptsächlich Blei oder bleihaltige Materialien zur Verarbeitung kommen. Besonders aber müssen die betreffenden Handwerker auf das Gefährliche ihres Berufes aufmerksam gemacht und ihnen die Folgen einer etwaigen Erkrankung dargelegt werden; denn erfahrungsgemäss kennt ein grosser Theil derselben kaum die Gefährlichkeit ihrer Arbeit.

Ja, es könnte bereits neben anderen hierhergehörigen und statt manchen überflüssigen nutzlosen Lehrmaterials in den Volksschulen in allgemein verständlicher Weise diese Prophylaxe gelehrt werden. Ich halte ferner für wichtig eine genaue — nicht nur kanzlistische — Controle der Verwendung von bleihaltigen Farben für Gegenstände des menschlichen Gebrauches, und hierbei unter Anderem das Verbot der technischen Verwendung des Chromb leies (Textil-, Buntpapierindustrie, Färbung von Nahrungs- und Genussmitteln und Spielzeug). Ein Lacküberzug über solche Gegenstände ist ein ungenügender Schutz.

Die in gewinnsüchtiger Absicht vorgenommenen Fälschungen von Lebens- und Gebrauchsmitteln lassen sich durch hohe Strafen vermindern, noch mehr aber, wenn das Publicum in geeigneter Weise auf die vorkommenden Fälschungen aufmerksam gemacht würde.

Dass Medicinalvergiftungen sehr leicht zu vermeiden sind, bedarf kaum der Erwähnung, und es ist in Folge dessen als Kunstfehler anzusehen, wenn ein Kranker durch eine länger dauernde Bleimedication zu einer Bleivergiftung gebracht wird.

Als Schutzmassregel gegen einen schädlichen Einfluss von bleiernen Wasserleitungsröhren sind verschiedene Vorschläge gemacht worden. Dieselben beziehen sich 1. auf das Verhindern der Aufnahme von Blei seitens des Wassers; 2. auf die Reinigung bleihaltigen Wassers.

Das Wasser kann verhindert werden, Blei aufzunehmen, wenn die Bleiröhren mit einem schützenden Ueberzuge versehen werden. Als solche sind empfohlen worden[22]) das Einstecken eines Guttapercharohres in das Bleirohr — ein Verfahren, das bei guter Beschaffenheit der Guttapercha sehr gute Dienste leisten kann, ferner das Ueberziehen der inneren Bleiflächen mit einer Schicht von Schwefelblei — eine Methode, die deshalb zu keinem günstigen Resultate führt, weil sich das Schwefelblei leicht abblättert, und endlich das Verzinnen der Innenfläche der Bleiröhren. Dieses ist die beste Methode, sobald die Fabrication in der Weise geschieht, dass ein Rohrstutzen aus Zinn in einen Rohrstutzen aus Blei eingeführt und dann beide zusammen ausgezogen werden. So behandelte Bleiröhren, die sich im Preise kaum höher als andere stellen, gewähren Schutz gegen eine Aufnahme von Blei seitens des durchfliessenden oder darin aufbewahrten Wassers. Auch emaillirte Röhren sind zu empfehlen. Manche halten übrigens für geschlossene Leitungen, namentlich für Druckleitungen, Bleiröhren für völlig unbedenklich und wollen sie nur für offene Leitungen verboten sehen.

Für die Reinigung bleihaltigen Wassers ist nach meinen Versuchen das beste Mittel die Kohle und besonders die Thierkohle. Die Untersuchungen über die Absorptionsfähigkeit derselben haben ergeben, dass es wohl kaum ein Metall giebt, das sie nicht bei hinreichend langer Berührung aus Lösungen zurückhält, und besonders Bleilösungen, sowohl saure als alkalische, geben an sie ihren ganzen Bleigehalt ab. Ja FRANKLAND fand, dass Wasser, welches Blei angriff, diese Fähigkeit verlor, nachdem es ein Kohlenfilter passirt hatte, und zwar vielleicht dadurch, dass es aus diesem kleine Mengen von phosphorsaurem Kalk aufnahm. Natürlich ist die Wirksamkeit der Kohle eine begrenzte, und deshalb muss sie nach längerer Gebrauchszeit gereinigt, respective geglüht werden. Das für den gleichen Zweck empfohlene und unter dem Namen Eisenschwamm vertriebene Eisen ist, wie ich nachwies, ganz werthlos, da einmal ebenso viel Eisen in Lösung geht, als Blei auf demselben niederschlägt, andererseits aber das Wasser im Laufe der Zeit wiederum das auf dem Eisen niedergeschlagene Blei in Lösung bringen kann.

Als prophylaktische Massregel ist ferner Folgendes wichtig: Durch deutsches Reichsgesetz dürfen Ess-, Trink- und Kochgeschirre aus Metall

nicht mehr als 10% Blei. glasirte oder emaillirte dürfen bei ½stündigem Kochen mit verdünntem Essig (4% Essigsäure) kein Blei an diesen abgeben. Kautschuk darf nicht bleihältig sein, falls er als Behältniss für Nahrungsmaterial oder zu Spielzeug benutzt wird. Gummidichtungen für Verschlussflaschen enthalten meistens Mennige bis zu 60%. Metallfolien zur Packung von Schnupf- und Kautabak und Käse dürfen nicht mehr als 1% und Verzinnungs- und Löthmassen nicht mehr als 10% Blei enthalten.

Chemischer Nachweis des Bleies. In Fällen, wo organische Substanzen quantitativ auf einen Bleigehalt zu prüfen sind, müssen dieselben zuerst zerstört werden. Es geschieht dies entweder durch Behandeln mit chlorsaurem Kali und Salzsäure oder durch Veraschen der zu untersuchenden Theile in bleifreien Gefässen. Wählt man den letzteren Gang, der sich auch für die Untersuchung fester und flüssiger Nahrungsmittel eignet, so lässt man die Substanzen bei nicht zu hoher Temperatur verkohlen, wäscht die Kohle gut aus, trocknet und glüht sie mit Kalisalpeter, löst die entstandene Asche in Salpetersäure und vereinigt diese Lösung mit dem Waschwasser der Kohle. Die Gesammtflüssigkeit wird stark eingedampft, mit Wasser verdünnt, Schwefelwasserstoff bis zur Sättigung eingeleitet, das Schwefelblei abfiltrirt und durch Behandeln mit rauchender Salpetersäure in schwefelsaures Bleioxyd übergeführt. Als solches wird es getrocknet, geglüht und gewogen und auf reines Blei berechnet.

Zerstört man die organische Substanz auf nassem Wege durch Behandeln mit chlorsaurem Kali und Salzsäure, so wird in die daraus resultirende, durch Eindampfen chlorfrei gemachte Lösung Schwefelwasserstoff bis zur Sättigung eingeleitet, der Niederschlag mit schwefelwasserstoffhaltigem Wasser gewaschen, in Salpetersäure gelöst und mit Schwefelsäure versetzt. Es bildet sich schwefelsaures Bleioxyd, das getrocknet und gewogen wird. Charakteristisch für das schwefelsaure Bleioxyd ist seine Löslichkeit in basisch weinsaurem Ammoniak.

Ein einfacheres und zuverlässiges Verfahren, das der praktische Arzt leicht ausführen kann, habe ich angegeben.[1]) Man kocht eiweisshaltige Gewebe mit Natronlauge. Enthalten sie Blei, so färbt sich die Flüssigkeit bräunlich bis schwarz durch Schwefelblei (der Schwefel kommt aus dem Eiweiss). Aus Metallen, Knochen etc. kann man durch Salpetersäure das Blei ausziehen, zu der Lösung Eiweiss und Natronlauge setzen und erhitzen. Auch so entsteht Schwefelblei. Zu Harn fügt man Eiweiss und Natronlauge und erhitzt.

Zu genauen Resultaten führt auch der elektrolytische Nachweis des Bleies. Dasselbe schlägt sich auf der negativen Elektrode nieder.

Für den qualitativen Nachweis geringer Bleimengen in Flüssigkeiten eignet sich am besten das Eintauchen eines bleifreien Magnesiumbandes in dieselbe. Beim Vorhandensein von Blei bedeckt sich der Magnesiumdraht nach 1—2 Tagen mit einer Bleischicht, die man abnehmen kann, oder man löst den Magnesiumdraht in Salpetersäure und fällt aus dieser Lösung das Blei als schwefelsaures Bleioxyd. Als Reagens auf Blei im Wasser ist auch eine 1%ige Cochenillelösung in Spiritus empfohlen worden. Man setzt zu 24 Grm. Wasser 10 Tropfen derselben auf eine weisse Porzellanplatte. Ist das Wasser bleifrei, so ist die Farbe nur ein verdünntes Rosenroth; enthält es aber $^1/_{700000}$ Theile Blei, so ist die Färbung purpurroth und bei $^1/_{70000}$ eine blaue.[23])

V. *Pharmakologie des Bleies.*

Wenngleich die Furcht mancher älterer Aerzte vor der Leichtigkeit, mit welcher Bleiintoxicationen entstehen, übertrieben ist, und deren Ansicht, dass die Bleipräparate überhaupt aus dem Arzneischatze zu verbannen

seien, als zu weit gehend angesehen werden muss, so ist doch bei jeder Bleiverordnung an die heimtückische Art zu denken, mit der Blei selbst lange Zeit nach seiner Anwendung noch Vergiftungserscheinungen hervorrufen kann. Aus diesem Grunde empfiehlt es sich, dessen internen Gebrauch einzuschränken und lieber analog wirkende Mittel in Anwendung zu ziehen.

Die innerliche Darreichung des Bleies, und zwar meistentheils des Bleiacetats, basirt auf der adstringirenden, secretionsvermindernden Eigenschaft dieses Mittels. Theoretisch betrachtet ist die Annahme, dass die sogenannten adstringirenden Mittel, nachdem sie sich mit den Eiweissstoffen im Magen verbunden haben, ihre adstringirende Fähigkeit verlieren, und deswegen keine entferntere Wirkung auszuüben im Stande sind, nicht zulässig, weil bereits nach der Verdauung des an das Adstringens gebundenen Eiweisses das erstere in das alkalische Blut eintreten kann, und dann seine Fähigkeit, Eiweiss zu coaguliren, verliert, trotzdem aber in der alkalischen Lösung seine adstringirende Eigenschaft beibehält.

Aber auch praktisch hat sich die Möglichkeit, mit Bleiacetat eine entferntere Wirkung zu äussern, bestätigt. Mit besonderem Nutzen wurde es früher und wird noch heute innerlich verwandt:

1. Bei Lungen-, Darm- und Uterinblutungen. Man giebt es hierbei in Pulver- oder Pillenform, allein oder in Verbindung mit Opium, Digitalis etc., und zwar gleich in grossen Dosen, da kleinere und mittlere die Wirkung versagen (Plumb. acet. 0,05, Opii pur. 0,01, Sacch. alb. 0,5. S. 3 bis 4mal täglich 1 Pulver bis zum Aufhören der Blutung, oder Plumb. acet., Fol. Digit. pulv. aa. 0,03—0,05, Opii pur. 0,01, Sacch. 0,5. S. 3mal täglich 1 Pulver).

2. Gegen Diarrhoen, sowohl solche, die auf rein katarrhalischer Basis, als auch tiefer greifenden anatomischen Läsionen des Darmes (Dysenterie, Typhus, Darmtuberkulose) beruhen. Es wird hier zu 0,01—0,03 Grm. mehrmals täglich allein, oder mit kleinen Mengen Opium oder Pulv. Doweri innerlich oder als Klysma verordnet (Plumb. acet. 0,01—0,03, Pulv. Ipecacuanhae opiat. 0,3—0,5. S. 3—4mal täglich 1 Pulver oder Plumb. acet. 0,4, Opii pur. 0,1, Pulv. rad. Althaeae q. s. ut f. pilul. Nr. 20. S. Stündlich 1 Pille bis zum Aufhören der Diarrhoe oder Ol. Amygdal. 12,0, Gummi mimos. 6,0 f. cum Aq. dest. 100,0, Emulsio. Adde Plumb. acet. 0,1, Tinct. thebaic. gtt. 10. S. Zum Klystier).

3. Zur Unterdrückung übermässiger Absonderungen von Secreten in den Luftwegen, ferner bei beginnendem Lungenbrand, gegen Lungenentzündungen und Lungenschwindsucht. Besonders für den letzteren Zweck wurde das Bleiacetat als ein Mittel, welches, abgesehen von seiner sonstigen Wirksamkeit, den Hustenreiz mildere und Nachtschweisse aufhebe, vielfach angewandt.

Die Eigenschaft des Bleies, auf die Pulsfrequenz herabsetzend einzuwirken und die Gefässlumina zu verengern, führte auch dazu, dasselbe bei Aneurysmen, sowie bei Herzhypertrophie zu verordnen.

Aeusserlich finden die Bleipräparate zu Injectionen, Verbandwässern, Augenwässern, Salben und Pflastern die mannigfachste Verwendung. Es wird im Allgemeinen hierbei entweder der Zweck verfolgt, secretionsbeschränkend auf Schleimhäute (Conjunctivitis, Fluor albus, Gonorrhoe) und Wundflächen einzuwirken, und die Secrete selbst gleichzeitig zu desodoriren (Inhalationen bei Gangraena pulmonum), oder entzündliche Zustände der Haut (Hautausschläge, Brandwunden, Frostbeulen etc.) durch die nach der Resorption des Mittels eintretende verengernde Einwirkung auf die Gefässe zur Heilung zu bringen. Die Zahl der hierfür zu Gebote stehenden officinellen und nicht officinellen Bleipräparate ist eine sehr grosse.

[illegible] Pharm. Germ. Plumbum carbonicum Pharm. Austr. [illegible] Wasser unlösliches Pulver. Cerussa. Magisterium Cerussae. Magisterium album. Bleiweiss. Bleiweissalbe. Cerussae. Ung. Paraffini. Pharm. Germ. [illegible]. Emm. Diachylon simpl. 40. Plumb. carbonicum. Pharm. Austr. Magisterium Cerussae. Bleiweiss. Cerussae. Emm. Lithargyr. 60. Ol. [illegible] Pharm. Germ. Emm. Diachylon. simpl. [illegible]. Ol. Oliv. 40. Plumb. carbon. Pharm. Austr.

Plumbum aceticum. Plumbum aceticum album. Essigsaures Bleioxyd. Bleizucker. [illegible] Pulver oder Pillenform. Lösungen. Emulsionen. Mixturen. Pharm. Germ. [illegible] Germ. pro lotio. [illegible] Germ. pro die Pharm. Austr. [illegible] pro lotio. [illegible] Germ. pro die. Aussserlich zu Injectionen u. die Harnröhre oder vagina. Plumb. acet. 0,5—1,0. Aq. Tinct. opii simpl. [illegible] zu Augenwässern. 0,1—0,3 Germ. auf ein Klysma. Ferner zu Augenwässern. Plumb. acet. 0,5. Ad. rosar. [illegible] zu Inunctionen 0,5 bis [illegible] Germ. 200,0. ad. test. Einreibungen 1 [illegible] ad. test. und Salben [illegible] Plumbum aceticum solutum Pharm. Austr. Plumb. [illegible] ad. test. [illegible] Magisterium Plumbi. Pharm. Austr. [illegible] Germ. pro lotio. [illegible] Cerussa. 1,0 [illegible] Plumb. acet. 2,0. ad. test. [illegible]

Plumbum [illegible] Pharm. Germ. Plumbum [illegible] Plumbum [illegible] Pharm. Austr. Bleiessig. Plumb. acet. 1. Lithargyr. 2. [illegible] Zeuge Abziehen und wird nur [illegible] angewandt zu Einreibungen bei Frostbeulen und [illegible] Germ. 1,0 Ad. test. Verdünnt zu Augenwässern. [illegible] Plumb. acet. 1,0. Aq. dest. 100,0. Einen oder mehrere [illegible] Germ. auf ein Klysma. Augenwässern [illegible] Plumbum [illegible] Pharm. [illegible] Ad. test. [illegible] Plumb. acetic. 2,0. Aussserlich zu Injectionen. Augenwässern und Klystieren. Magisterium Plumbi. Pharm. [illegible] Germ. Plumb. acetic. 2,0. Leicht gelblich.

Lithargyrum. Pharm. Germ. Emplastrum Lithargyri. Pharm. Austr. Bereitete Bleiweiss. Oder zur Bereitung der folgenden Präparate. Verwendung. Emplastrum Lithargyri. Pharm. Germ. [illegible] Alle. soll. [illegible] Emplastrum Lithargyri. Pharm. Austr. Axung. [illegible] Emplastrum Lithargyri. [illegible] Pharm. [illegible] Pflaster. Emplastrum Lithargyri. Germ. 50. Ammoniac. [illegible] Emplastrum Lithargyri compositum. Pharm. Austr. Emp. Lithargyr. comp. 100. Ammoniac pulv. 100. [illegible] Germ. 50. Pharm. Austr. Emplastrum Lithargyri. Emp. Lithargyr. comp. 50. Theriak. [illegible] Emplastrum adustum. Hafpflaster. Pharm. Germ. [illegible] Emplastrum [illegible] Pharm. Germ. Hafpflaster. Emp. Lithargyr. [illegible] Pharm. Austr. Mehl. Pharm. Germ. Emplastrum [illegible] Wasser [illegible] Emplastrum [illegible] Pharm. Germ. [illegible] Magnesium [illegible] Pharm. Germ. [illegible] Ad. [illegible] Liq. Plumbi [illegible] Aq. [illegible] Statt der nicht [illegible] Spir. 4. Aq. [illegible] 40 [illegible] Aqua Plumbi [illegible] Plumbum [illegible] Pharm. Germ. Edit. II. [illegible] [illegible] in heisser Salzsäurelösung.

Wird zum Zertheilen von scrophulösen Drüsengeschwülsten, Bubonen etc. in Salbenform (1—2 : 10,0 Fett) angewandt.

Literatur: [1]) L. Lewin, Deutsche Med.-Ztg. 1883, Nr. 12. — [2]) Foucaud de l'Espagne, Gaz. des hôp. 1863, Nr. 153, pag. 611 und Bérenger-Féraud, Gaz. des hôp. 1864, pag. 62. — [3]) du Moulin, Annal. et Bullet. de la société de méd. de Gand. November 1884. — [4]) Heubel, Pathogenese und Symptome der chronischen Bleivergiftung. Berlin 1871. — [5]) Annuschat, Arch. f. experim. Path. u. Pharm. X, pag. 261. — [6]) Harnack, Arch. f. experim. Path. u. Pharm. IX, pag. 158. — [7]) Gasco, El Siglo med. 4. September 1881. — [8]) Seidel, Maschka's Handbuch. II, pag. 271. — [9]) Tanquerel des Planches, Traité des maladies de plomb ou saturnines. Paris 1839. — [10]) Gautier, Bull. de l'Acad. de méd. Paris 1881, Nr. 45, pag. 1373. — [11]) Henkel, Medicinischer Aufstand und Schmelzbogen von der Bergsucht und Hüttenkatze etc. Dresden und Leipzig 1745. — [12]) Brokmann, Die metallurgischen Krankheiten des Oberharzes. 1851. — [13]) Napias, Revue d'hygiène. 1883. — [14]) Hitzig, Studien über Bleivergiftung. Berlin 1868. — [15]) Wallenberg, Centralbl. f. allg. Gesundheitspflege. 1882. — [16]) Schützenberger et Boutmy, Annal. d'hygiène publ. 1881, IV. Sér., Nr. 27, Mars. — [17]) Augier, Journ. des Scienc. méd. de Lille. IV, pag. 665. — [18]) Riegel, Deutsches Arch. f. klin. Med. 1878, pag. 176. — [19]) Hermann, Lehrbuch der Toxikologie. Berlin 1874, pag. 205. — [20]) Melsens, Annal. des Physique et de Chim. III. Sér., XXVI. — [21]) Rosenstein, Virchow's Archiv. XXXIX, 1 u. ff. — [22]) Pappenheim, Die bleiernen Utensilien. Berlin 1868. — [23]) Blyth, St. Louis Druggist. März 1884. — [24]) Leyden, Sitzung des Vereines f. innere Med. 19. März 1883; Pedell, Sitzung des Vereines f. innere Med. 11. Februar 1884; Musehold, Die Bleivergiftung, eine Ursache chronischer Nierenerkrankung. Inaug.-Dissert., Berlin 1883; Kussmaul und Maier, Deutsches Arch. f. klin. Med. IX, pag. 285. — [25]) Eulenburg, Lehrbuch der functionellen Nervenkrankheiten. Berlin 1871. — [26]) Küster u. L. Lewin, Langenbeck's Archiv. XLIII. — [27]) Götze, Ueber Bleivergiftung. Würzburg 1892. — [28]) Schrader, Deutsche med. Wochenschr. 1892, pag. 181. — [29]) Coen u. d'Ajutolo, Ziegler's Beiträge. III, pag. 5. — [30]) Bergmeister, Wiener med. Blätter. 1886, pag. 169. — [31]) Westphal, Ueber Encephalopathia saturnina. Berlin 1888. *L. Lewin.*

Bleichsucht, s. Chlorose.

Bleilähmung, Paralysis saturnina, wird die als Folge chronischer Bleivergiftung auftretende, derselben eigenthümliche motorische degenerativ-amyotrophische Lähmung genannt, welche zumeist nur die Extensoren der Extremitäten in typischer Localisation betrifft.

Es fallen daher nicht alle bei Bleikranken vorkommenden Lähmungen unter den engeren Begriff der Bleilähmung, so weder die im Verlaufe der Bleikachexie besonders nach schweren Koliken mehr oder minder lange andauernde allgemeine functionelle Schwäche, noch die nach den bei Saturnismus relativ häufigen apoplektischen Insulten (apoplektische Form der Encephalopathia saturnina, O. Berger[1]) zurückbleibende cerebrale Hemiplegie. Letztere ist zuweilen mit Hemianästhesie complicirt (Raymond[2]) und wurde auch ohne apoplektischen Herd nach saturniner Epilepsie bei reiner Anaemia cerebri beobachtet (Béhier[3]). Mehrfach boten Monoplegien und Hemianästhesien nach Bleivergiftung alle Charaktere der Hysterie (Dutil[4]) (Souques[5]), als deren »Agent provocateur« ebenso wie anderweitige Metallvergiftungen auch der Saturnismus nach Charcot[6]) eine wichtige Rolle spielen soll.

Geschichtliches. Seitdem zuerst Nicander und nach ihm Dioscorides, Galen, Paul von Aegina u. A. paralysirende Wirkungen von Bleipräparaten erwähnt haben, hat die Lehre von der typischen Bleilähmung erst durch de Haën wesentliche Fortschritte gemacht, welcher die der Lähmung anheimfallenden Muskeln zuerst genauer beschrieb (1771). In diesem Jahrhundert hat Tanquerel des Planches[7]) die Paralysis saturnina soweit mustergiltig bearbeitet, als es ohne die percutane elektrische Untersuchung möglich war. Es ist das Verdienst von Duchenne[8]), durch die localisirte Faradisation die typische Reihenfolge und Localisation der erkrankenden Muskeln beinahe erschöpfend festgestellt zu haben. Weiter gefördert wurde die Semiotik der Bleilähmungen durch den Befund abnormer Reactionen der galvanischen Untersuchung (Eulenburg[9]), Erb[10]). Obgleich zahlreiche neuere anatomische und klinische Untersuchungen sowohl der Bleilähmung

selbst als verwandter atrophischer Lähmungen vorliegen, ist ihre systematische Stellung und ihre Pathogenese noch immer streitig.

Die Aetiologie der Bleilähmung fällt mit derjenigen der chronischen Bleivergiftung überhaupt zusammen, wird also durch jede längere Zeit fortgesetzte Einführung eines Bleipräparates selbst in kleinster Dosis in den Körper gegeben (s. II. pag. 142). Abgesehen von den seltenen medicamentösen internen und externen Intoxicationen werden Bleilähmungen am häufigsten bei Handwerkern beobachtet, welche regelmässig mit Bleipräparaten in Berührung kommen. In erster Linie sind hier noch vor den Arbeitern in Bleiweissfabriken die Anstreicher und Lackierer (Bleiweiss, Mennige oder Bleiroth) zu nennen, ferner die Rohrleger (Kitt von Bleioxyd), Schriftsetzer, Töpfer (bleihaltige Glasuren), Schriftgiesser, Feilenhauer (Schlagen der Feilen auf Bleiplatten), Klempner (Löthmasse), Weber (Bleigewichte an den Webestühlen), Schwarzfärber von Ziegenfellen (alkalische Bleioxydlösung). Seltener und meist schwieriger zu ermitteln ist die Aetiologie von Bleilähmungen in Folge von Genuss von Trinkwasser aus Bleiröhren und Bleibehältern, besonders wenn sie zugleich Luft enthalten (RICHTER[11]), (wahrscheinliche Veranlassung der auf Seeschiffen vorkommenden Lähmungen nach der sogenannten vegetalen oder Madrider Kolik), von Bier aus Bleileitungen, von in irdenem Geschirr angesetztem Rhabarberwein (Bleiacetat) (CAMPBELL[12]), ferner, wie ich in einem Falle beobachtete, in Folge von regelmässigem Flaschenspülen mittelst Bleischrot, durch in Bleistanniol verpackten Schnupftabak, durch bleihaltige Schminkpulver und Fettschminken (Schauspielerinnen, Balletänzerinnen), durch Haarfärbemittel, durch Schlafen auf Matratzen, welche mit Blei (Schwefelblei) gefärbte Rosshaare enthalten.

Disposition Diese Schädlichkeiten veranlassen sämmtlich gewöhnlich erst nach längerer Einwirkung unter den übrigen saturninen Krankheitserscheinungen auch die Bleilähmung, wobei die Empfänglichkeit verschiedener Individuen sehr verschieden ist, indem manche Arbeiter auch ohne besondere Vorsicht niemals von saturninen Erkrankungen erreicht werden, andere schon relativ kurze Zeit, nachdem sie zuerst sich dem Blei exponirt haben, in drei von TANQUEREL[7]) angegebenen Fällen sogar schon nach 8 Tagen paralytische Erscheinungen darbieten. Wenn dieser Autor übrigens unter 102 Fällen von Bleilähmungen 24 schon innerhalb des ersten Jahres der Bleiwirkung auftreten sah, so scheint dies Verhältniss von etwa 25% wenigstens für die professionellen Bleilähmungen, heutzutage nicht mehr seine Giltigkeit zu haben, indem von 71 Fällen von Bleilähmung meiner Beobachtung, über welche ich genauere Aufzeichnungen besitze, nur in zwei, durch Schminken veranlassten, die Lähmung ziemlich acut im ersten Jahre auftrat, während bei den übrigen professionellen Fällen nur in zwei im ersten Jahre, sonst erst nach 2- bis 40jähriger, im Durchschnitt nach 14jähriger Arbeit Lähmungserscheinungen einsetzten. TANQUEREL[7]) selbst hat aber auch nach 25jähriger Bleiwirkung in einem Falle noch Bleilähmung auftreten sehen. Zweifellos spielen für ihren frühzeitigen Eintritt schlechte Ventilation der Arbeitsräume, das Wohnen, Schlafen und besonders Essen und Trinken in denselben, sowie Unreinlichkeit aller Art eine weit wichtigere Rolle als die immerhin nicht abzuleugnende verschiedene Disposition. Es werden aber nicht etwa nur schwächliche Individuen von Bleilähmung befallen, sondern auch ganz kräftige Männer, wenn auch schwächende Momente, besonders übermässiger Alkoholgenuss (TANQUEREL[7]). RICHARDSON[13]), den Eintritt der chronischen Bleivergiftung und der Lähmung insbesondere begünstigen. Dass Frauen seltener an Bleilähmung erkranken, liegt daran, dass sie nur vereinzelt der professionellen Vergiftung ausgesetzt sind (Buchdruckerinnen, Spitzenarbeiterinnen, Luxuspapier-Arbeiterinnen u. s. w.) Bei gelegentlicher Bleivergiftung von Kindern sind mehr atypische Läh-

mungen besonders der Unterextremitäten beobachtet worden (DUCHENNE-FILS[14]), SINCLAIR WHITE[15]), PUTNAM[16]).

Stellung der Bleilähmung zu den übrigen Bleikrankheiten. In der Regel ist die Bleilähmung nicht das erste Symptom der chronischen Bleivergiftung, sondern sind bei vorhandenem Bleirande des Zahnfleisches, bei dem erdfahlen Colorit der Anaemia saturnina (Icterus saturninus) andere Bleierkrankungen (Kolik, Arthralgie, seltener Encephalopathie) bereits voraufgegangen oder wiederholen sich auch bei bereits bestehender Bleilähmung, wobei sie dann häufig eine Exacerbation der Lähmung bewirken, aber auch, wie ich selbst beobachtete, auftreten können, ohne die Heilung der Bleilähmung hintanzuhalten. Nach einer bekannten Statistik von TANQUEREL[7]) kamen auf 1217 Fälle von Bleikolik 755 Arthralgien, 107 Paralysen und nur 72 Encephalopathien. Wenn also danach die Bleilähmung der Häufigkeit nach hinter der Kolik und Arthralgie an dritter Stelle steht, so wird es nicht Wunder nehmen, dass in der Regel ebenso wie Arthralgien ein oder meist mehrere Kolikanfälle der Bleilähmung in Pausen von Monaten oder Jahren voraufgegangen sind, ja selbst bei der nicht seltenen Häufung verschiedener Symptome der Bleivergiftung innerhalb kürzerer Frist ziemlich häufig ein Kolikanfall die Bleilähmung geradezu einleitet. Dennoch besteht zwischen beiden Affectionen kein ursächlicher Zusammenhang, weil nicht nur häufig die Bleilähmung zeitlich unabhängig von der Kolik eintritt, sondern auch nicht allzu selten typische Bleilähmung, bei TANQUEREL[7]) unter 200 Fällen 14mal, beobachtet wird, ohne dass jemals Kolik vorausgegangen ist. Wie für andere Bleikrankheiten, lässt sich auch für die Lähmung nicht verkennen, das einzelne Individuen vorzugsweise gerade dieser oder auch nur dieser Krankheitsform unterliegen, ohne dass die besonderen Gründe dafür zu ermitteln sind. Denn kein Bleipräparat und keine Art der Einwirkung des Bleies disponirt besonders zur Bleilähmung, wie dies mehrfach fälschlich u. A. von MANOUVRIEZ[17]) behauptet wurde, welcher die ganz richtige Beobachtung, dass bei Rechtshändern ausschliesslich oder vorzugsweise die rechte und bei Linkshändern die linke Extremität afficirt wird, sehr gezwungener Weise und im Widerspruch mit anderen Thatsachen aus einer localen Wirkung des Bleies durch die Haut hindurch erklären wollte.

Entwicklung. Krankheitsformen. Je nach der Art des Auftretens könnte man füglich eine acute, subacute und chronische Form der Bleilähmung unterscheiden. In einzelnen Fällen entwickelt sich die Lähmung, besonders wenn sie im Anschluss an einen Kolikanfall auftritt, ziemlich rapid, mitunter über Nacht. Namentlich ausgedehnte und schwere Bleilähmungen pflegen gern acut aufzutreten. Meistens aber bilden sich die Lähmungserscheinungen nach vorausgegangenen Schmerzen oder auch nur subjectiver Schwere der Glieder oder auch nach Tremor derselben in durch Tage oder Wochen getrennten Schüben allmälig aus. Oder die Entwicklung ist eine ganz unmerklich fortschreitend chronische. Diese Unterscheidung hat aber deswegen keinen praktischen Werth, weil sich die verschiedenen Fälle in dem nachherigen allemal eminent chronischen Verlaufe nach ihrer Entwicklungsart in keiner Weise unterscheiden. Praktisch viel wichtiger ist deshalb die Eintheilung nach der Verbreitung der Lähmung in die partiellen und generalisirten Formen. Erstere bilden die überwältigende Mehrzahl, indem selbst TANQUEREL[7]) nur sechs und DUCHENNE[8]) nur zwei Mal ganz generalisirte Bleilähmung beobachtet haben.

Symptomatologie. 1. Partielle Bleilähmungen sind auch im Bereiche cerebraler Nerven mehrfach beschrieben worden. Beiläufig sei erwähnt, dass als Theilerscheinung der saturninen Encephalopathie Anästhesie des Olfactorius von A. WESTPHAL[18]) beobachtet wurde. Ueber die

Bleiamblyopie und Amaurose, welche nach einigen Monaten mit Opticusatrophie oder auch von vornherein mit Neuritis optica einhergeht, sei auf die entsprechenden Abschnitte dieses Werkes verwiesen. Lähmungen von Augenmuskelnerven sind nur ganz ausnahmsweise beschrieben worden (A. WESTPHAL[18]), BUZZARD[19]), häufiger der Kehlkopfnerven. Ob die hier nicht gerade seltene, von TANQUEREL[7]) unter 146 Lähmungsfällen 16mal beobachtete Lähmung der Stimmbandspanner (Aphonia saturnina) in Bezug auf ihr klinisches, namentlich elektrisches Verhalten mit der typischen Extremitätenlähmung zu identificiren ist, bedarf noch der Untersuchung. Die Abhängigkeit dieser Lähmung von der Blei-Intoxication wird aber durch ihr Vorkommen bei Thieren (Pferde in Bleimühlen) bestätigt. Laryngoskopisch wurde sowohl Lähmung der Stimmbandspanner einseitig und doppelseitig (MACKENZIE[20]), H. KRAUSE[21]), als Abductorenlähmung (SAJOUS[22]), SEIFERT[23]), E. REMAK[24]), als Cadaverstellung eines Stimmbandes (SCHECH[25]), SEIFERT[23]) beobachtet. Im Bereiche des motorischen Theiles des Trigeminus scheinen Lähmungen auf Grund von Saturnismus nicht beschrieben zu sein. Doppelseitige Facialislähmung wird nur von BURY[43]) in einem Falle von generalisirter Bleilähmung erwähnt. Während Zittern der Lippen- und Zungenmusculatur bei schwerer Blei-Intoxication längst bekannt war, habe ich[24]) selbst Hemiatrophie der Zunge neben einer Bleilähmung der Oberextremitäten beobachtet und als saturnine bezeichnet. Den hiergegen von anderen Autoren geäusserten Zweifeln habe ich[26]) mich wegen der sonstigen Complicationen des Falles neuerdings angeschlossen.

Im Bereiche der spinalen Nerven überwiegen die partiellen Lähmungen der Oberextremitäten im Vergleiche zu denjenigen der Unterextremitäten und Rumpfmusculatur dermassen, dass sie als Bleilähmung κατ' ἐξοχήν bezeichnet zu werden pflegen. Da sie in leichteren Fällen ausschliesslich, in schwereren vorzugsweise das Muskelgebiet des N. radialis betreffen, werden sie gewöhnlich unter den Radialislähmungen abgehandelt, aber mit Unrecht, da bei weiterer Ausbreitung auch die Verbreitungsbezirke anderer Brachialnerven betheiligt werden. Die Lähmung ist in der Mehrzahl der Fälle bilateral. Bei TANQUEREL[7]) kamen auf 97 Oberextremitätenfälle 51 doppelseitige. Der einseitigen, übrigens in schweren Fällen kaum je vorkommenden Erkrankung unterliegt in der Regel die stärker gebrauchte Extremität, also gewöhnlich die rechte oder bei Linkshändern die linke. Auch bei doppelseitiger Erkrankung erkrankt gewöhnlich die rechte zuerst, und beginnt die Lähmung links erst, wenn sie auf der anderen Seite eine gewisse Ausbreitung erreicht hat. Man beobachtet deshalb selten eine vollkommene Symmetrie der Lähmungserscheinungen.

Specielle Localisation. Bei chronischer oder schubweiser Entwicklung setzt in der Regel die motorische Lähmung in den Streckmuskeln der Basalphalangen des 3. oder 4. Fingers ein und kann sich bei leichterer Lähmungsform durch Jahre hier begrenzen. Meist aber betheiligen sich bald nachher die Strecker des 5. und 2. Fingers, während die Extensoren des Daumens, besonders der Extensor brevis, später betroffen werden. In diesem Stadium der Lähmung bleibt die von den Mm. interossei abhängige Streckung der Endphalangen ganz intact, wovon man sich überzeugen kann, wenn die activ nicht streckbaren Basalphalangen in das Niveau der Hand erhoben werden. Ebenso ist die Spreizung und Adduction der Finger nur soweit behindert, als die gebeugte Stellung der Metacarpophalangealgelenke mit sich bringt. Die angeführte Reihenfolge von Extensor digitorum communis zu den Extensores digitorum proprii ist die typische, in der Regel zutreffende, kann aber insofern eine Abweichung erfahren, als gelegentlich auch einmal die Lähmung im Extensor digiti quinti oder Indicator beginnt. Ist die Lähmung der Fingerextensoren schon etwas vorgeschritten, so macht

sich bereits eine Schwäche der Extensoren des Handgelenkes dadurch geltend, dass beim Händedruck durch die überwiegende Wirkung der Handgelenksbeuger (Volarflexoren) die Hand nicht die zum kräftigen Händedruck nothwendige dorsalflectirte Stellung einnimmt, sondern gebeugt wird. Dass diese anscheinende Schwäche der Fingerbeuger nur hievon abhängt, wird leicht daraus ersichtlich, dass bei passiv erhobener Hand der Händedruck die normale Kraft gewinnt. Meist können dann auch nicht mehr die Finger und das Handgelenk gleichzeitig gestreckt werden, indem die Streckung der etwa noch disponiblen Finger nur bei volarflectirtem Handgelenk möglich ist und die Dorsalflexion des Handgelenkes nur bei geschlossener Faust. Letztere Bewegung zeigt bei weiterem Fortschritt der Lähmung durch Ausfall des einen oder anderen Extensor carpi Abweichungen von der geraden Richtung entweder bei Lähmung des Extensor carpi radialis brevis und Extensor carpi ulnaris nach der Radialseite, oder bei Ausfall des Extensor carpi radialis longus nach der Ulnarseite des Vorderarms. Entsprechend ist dann die Seitwärtsbewegung des Handgelenks beschränkt. In der Regel erkranken die Extensores carpi radiales, und zwar an erster Stelle der Extensor brevis vor dem Extensor carpi ulnaris; es wird aber auch das umgekehrte Verhalten beobachtet. Gegen die weiterhin bereits ziemlich vollständige Lähmung der Extensores digitorum und carpi contrastirt in der Regel die relativ intacte Function des Abductor pollicis longus. Dieser Muskel erkrankt meist erst, wenn die vorher genannten Muskeln schon vollständig gelähmt sind und geht mit seiner Lähmung bereits Schwäche und Abmagerung der vom Medianus versorgten Daumenballenmuskeln, besonders des Abductor pollicis brevis, einher. Weiterhin werden dann auch in selteneren Fällen noch die Interossei, besonders der Interosseus externus primus erkrankt befunden, so dass an der Hand der DUCHENNE-ARAN'sche Typus der Muskelatrophie vorliegt (E. REMAK[28]), [27]), Mme. DEJERINE-KLUMPKE[29]), BURY[43]). Während mit der Lähmung der Binnenmuskeln der Hand die Bleilähmung das Gebiet des Radialis bereits überschritten hat, bleibt in diesem von mir[27]) sogenannten »Vorderarmtypus« der Lähmung die Function der ebenfalls vom N. radialis versorgten Mm. supinatores in der Regel noch ganz intact, indem sowohl an der Beugung des Ellenbogens in mittlerer Pronationsstellung des Vorderarms der Supinator longus sich kräftig betheiligt, als bei gestrecktem Arm die Hand noch gut supinirt werden kann (Supinator brevis). Diese von DUCHENNE[8]) als ausnahmslos beschriebene Verschonung der Supinatoren wird in der Regel auch noch beobachtet, wenn bereits bei weiterer Ausbreitung der Lähmung der Deltoideus an der Lähmung betheiligt ist, welcher Muskel in seltenen Fällen übrigens auch primär erkranken kann. In den allerschwersten, bisher genauer beschriebenen, schon den generalisirten Fällen meist zugehörigen Formen wurde aber auch Ausfall der Supinatoren gefunden, so dass alsdann in der That das gesammte Radialisgebiet gelähmt ist. Ich[28]) habe zuerst darauf aufmerksam gemacht, dass in diesen Fällen mit der Lähmung der Supinatoren Lähmung des Biceps und Brachialis internus einhergeht, und diese combinirte Localisation als »Oberarmtypus« bezeichnet. Derselbe ist von Mme. DEJERINE-KLUMPKE[29]) in drei Fällen bestätigt worden. Es sind dann neben den Extensoren der Finger und des Handgelenkes sämmtliche Flexoren des Ellenbogens paralytisch, und sind die bei bestehender Deltoideuslähmung vertical am Schultergerüst hängenden Oberextremitäten nahezu völlig gelähmt, während eine specielle Untersuchung zeigt, dass der M. triceps und die Flexoren des Handgelenkes und der Finger ihre Bewegungsfähigkeit bewahrt haben. Das soeben in Bezug auf seine Reihenfolge geschilderte Fortschreiten der Lähmung, welches in jedem Stadium zum Stillstand kommen kann, ist das typische, erfährt aber mitunter einige bereits angedeutete Abweichungen, namentlich wenn besondere

Momente concurriren, wie vorzugsweise Anstrengung gewisser Muskelgruppen, wodurch der Typus der regulären Bleilähmung unter Umständen durchbrochen werden kann (E. Remak [27]). So wurde an der linken Hand der Feilenhauer, welche den Meissel zwischen Daumen und Zeigefinger derselben halten, Lähmung und Atrophie des Adductor und Flexor brevis pollicis, des Interosseus primus und der Daumenballenmuskeln hier ohne Extensorenlähmung mehrfach beobachtet (E. Remak [27]) Moebius [30]).

Elektrisches Verhalten. Ebenso typisch wie in der Regel die Ausbreitung der Lähmungserscheinungen, sind die Alterationen der elektrischen Erregbarkeit, indem in derselben Reihenfolge, wie die Bewegungsfähigkeit der einzelnen Muskeln, auch ihre Anspruchsfähigkeit für inducirte Ströme (faradische Reizbarkeit) verloren geht. Hat doch erst die localisirte faradische Exploration den Typus der Erkrankung genauer festgestellt. Weder durch directe (intramusculäre) Reizung der gelähmten Muskeln (bei welcher sich durch Stromschleifen die Beuger zu contrahiren pflegen), noch durch indirecte (extramusculäre) Reizung der dazugehörigen Nervenäste und Stämme lässt sich schon bald nach Eintritt der Lähmung, wie ich beobachtet habe, mitunter schon nach 8 Tagen, eine Contraction bewirken, so dass also bei Reizung des Radialis an der Umschlagsstelle am Oberarm die Contraction der gelähmten Muskeln ausfällt. In frischeren acuten Fällen ist aber meist die Lähmung über eine grössere Anzahl von Muskeln verbreitet, als dem Verlust der faradischen Reizbarkeit anheimfallen. Diejenigen Muskeln, welche ihre Erregbarkeit unversehrt erhalten haben, gewinnen bald wieder, namentlich unter elektrischer Behandlung oft in einigen Tagen, spätestens in einigen Wochen ihre normale Function, wie ich dies besonders am M. deltoideus mehrfach beobachtet habe. Wo der Verlust der faradischen Erregbarkeit aber eingetreten ist, dauert derselbe unter allen Umständen längere Zeit (nicht unter vier Monaten). Dagegen tritt allemal die active Beweglichkeit früher wieder auf, als die elektrische Nervenerregbarkeit und die directe faradische Erregbarkeit der gelähmt gewesenen Muskeln wiederkehrt. Man beobachtet deshalb bei heilenden Bleilähmungen noch lange Zeit Ausfall oder wesentliche Herabsetzung der faradischen Reaction bereits wieder bewegungsfähiger Muskeln. Vollkommen übereinstimmend mit der faradischen Reaction ist das Verhalten der galvanischen Nervenerregbarkeit, so dass also bei galvanischer Nervenreizung allemal dieselben Muskeln zucken, welche auch der faradischen Reizung antworten und umgekehrt. Auch unterliegt die galvanische Nervenerregbarkeit keinerlei Abweichung vom normalen Zuckungsgesetz, indem die KSZ bei methodisch gesteigerter Stromstärke die zuerst eintretende und bei stärkerem Strome allemal gegenüber den anderen die stärkste Reaction ist. Anders verhält sich die directe galvanische Muskelerregbarkeit der gelähmten Muskeln. Hier entwickeln sich bald, gewöhnlich schon in der zweiten Woche, die unter dem Namen der »Entartungsreaction« (vergl. Elektrodiagnostik) zusammengefassten Erscheinungen. Man beobachtet namentlich in frischen Fällen eine im Vergleich zu den anderen Muskeln erhöhte galvanische Erregbarkeit. Diese zuweilen von einer Steigerung der mechanischen Erregbarkeit begleitete quantitative Entartungsreaction wird aber nicht selten vermisst, während die qualitative Entartungsreaction sich allemal nachweisen lässt: die Zuckungen sind langsamer als die normalen blitzschnellen, werden stärker, je mehr Muskelsubstanz sich im Bereiche der grössten Stromesdichte befindet, also meist, je näher die Elektrode der Sehne steht, während im normalen Verhältniss die Zuckungen umso stärker werden, je näher der Eintrittsstelle des Nerven die Elektrode applicirt ist; dann verändert sich das Zuckungsgesetz, indem die AnSZ zuerst ebenso stark, endlich sogar stärker wird als die KSZ. Wenn

die erhöhte galvanische Reaction also überhaupt vorhanden war, so verschwindet sie nach einigen Wochen, so dass im weiteren Verlaufe und in der Mehrzahl der überhaupt zur Untersuchung gelangenden Fälle von Bleilähmung lediglich die qualitative, meist sogar herabgesetzte Entartungsreaction zur Beobachtung kommt. Ihr Nachweis erfordert zur Vermeidung der von Stromschleifen herrührenden Zuckungen der Antagonisten dann eine labile, von den üblichen metallischen Stromschliessungen abweichende Applicationsmethode. Diese Entartungsreaction geht bei gutartigem Verlaufe erst lange Zeit nach der vollständigen functionellen Wiederherstellung allmälig in die normale Reaction über oder klingt in schweren unheilbaren Fällen mit den letzten Spuren der qualitativen Entartungsreaction (schwache AnSZ) der dann auf's Aeusserste abgemagerten Muskeln aus.

Die Entartungsreaction (träge Zuckung bei galvanischer Reizung) beschränkt sich aber nicht immer auf die paralytischen Muskeln, sondern wird, wenn auch nicht gerade häufig, an nur paretischen oder anscheinend normal fungirenden Muskeln beobachtet, deren Nervenerregbarkeit und directe faradische Erregbarkeit herabgesetzt (ERB [31]), BERNHARDT [32]), BUZZARD [33]), Mme. DEJERINE-KLUMPKE [29]) oder selbst aufgehoben ist (KAHLER und PICK [34]), KAST [35]). Diese partielle oder complete Entartungsreaction bedingt übrigens keineswegs späteren Eintritt der Lähmung, sondern kann sich ohne diesen ausgleichen. Auch die derartig afficirten Muskeln zeigen eine gewisse analoge Gesetzmässigkeit der Localisation (BERNHARDT [32]), KAHLER und PICK [34]).

Atrophie. Im innigen Zusammenhange mit den Alterationen der elektrischen Erregbarkeit bildet sich in den mit den Zeichen der Entartungsreaction behafteten Muskeln partielle, durch deutliche Abflachung derselben charakterisirte Atrophie (Amyotrophie) aus, welche jedoch der Lähmung und dem Verluste der faradischen Erregbarkeit erst nachfolgt und die Bleilähmung so als degenerativ-atrophische oder amyotrophische Lähmung kennzeichnet. Diese Atrophie erreicht namentlich in chronischen progressiven Fällen oft sehr hohe Grade, so dass am Rücken der Vorderarme tiefe Gruben zwischen den Vorderarmknochen bestehen und die Epiphysen stark hervortreten. In leichteren Fällen gutartigen Verlaufes kann aber Wiederherstellung der Function eintreten, ohne dass überhaupt eine deutliche Atrophie zu Stande gekommen ist.

Fibrilläre Zuckungen der atrophischen Muskeln werden sehr selten beobachtet (E. REMAK, Mme. DÉJERINE-KLUMPKE [39]).

Gelegentlich wird aber auch reine Atrophie einzelner Muskeln ohne vorausgegangene Lähmung als Complication der Bleilähmung beobachtet (EISENLOHR [36]), ebenso wie echte progressive Muskelatrophie bei Saturnismus vorkommt (VULPIAN [37]). Häufig geht Tremor dem Eintritt der Lähmung voraus und soll sich, was ich nicht bestätigen kann, während der Heilung wieder einstellen (TANQUEREL [7]).

Die Sensibilität der Haut bleibt nach der Angabe der meisten Autoren und meinen Erfahrungen im Bereich der gelähmten Nervengebiete durchaus intact. Nur Mme. DEJERINE-KLUMPKE [29]) will Abschwächung in der Radialisverbreitung am Handrücken und hier beträchtliche Verminderung der excentrischen Sensationen bei Faradisation des Radialis in der Achsel gefunden haben. Anderweitige beobachtete Sensibilitätsstörungen (Hemianästhesien) wurden bereits erwähnt und stehen zur Bleilähmung selbst in keiner directen Beziehung.

Die Reflexerregbarkeit ist insofern beeinträchtigt, als sowohl die Hautreflexe als die Sehnenphänomene in den paralytischen und ihrer Nervenerregbarkeit verlustigen Muskeln aufgehoben sind. Eigenthümliche, bei galvanischer Reizung des Nackens vermöge bestimmter Anordnungen (Anode in der Nackenzone, besonders in der Fossa mastoidea, Kathode in der

Rückenzone bis zum Lendentheil herab) in den gelähmten Muskeln auftretende sogenannte diplegische Zuckungen (R. REMAK [38]) gelten als in ihrem Wesen noch nicht genügend erklärte Reflexanomalien.

Nicht constante Begleiterscheinungen sind Ernährungsstörungen der Sehnenscheiden und Gelenke, deren Bedeutung als trophische Störungen nicht sichergestellt ist. Am Rücken des Handgelenkes bilden sich zuweilen etwa 2 bis 3 Monate nach Eintritt der Lähmung meist subacut spindelförmige Anschwellungen der Sehnenscheiden der Fingerextensoren (TANQUEREL [7]), GUBLER [39]) u. A.), welche übrigens auch bei Hemiplegien und atrophischen Spinallähmungen vorkommen und möglicherweise nur auf eine durch mechanische Momente angeregte hyperplastische Sehnenscheidenentzündung zurückzuführen sind. Seltener beobachtet man, auch abgesehen von den in Folge der Lähmung auftretenden Subluxationen der Epiphysen, schmerzlose Auftreibungen derselben, besonders der unteren Epiphysen der Metacarpalknochen (R. REMAK [40]), M. ROSENTHAL [41]) u. A.), welche in gleicher Weise bei progressiver Muskelatrophie, bei chronischer atrophischer Spinallähmung (E. REMAK [37]), bei Syringomyelie (SCHULTZE [42]) u. A.) vorkommen.

Bleilähmungen der Unterextremitäten hat TANQUEREL [7]) gegenüber 97 Oberextremitätenfällen nur 15mal beobachtet, darunter nur 5mal auf dieselben beschränkt. Die Mehrzahl dieser Fälle besserte sich aber so auffallend schnell unter der Behandlung, dass es sich um amyotrophische Lähmungen nicht gehandelt haben kann, sondern um vorübergehende, namentlich im Bereiche des Iliopsoas und Extensor quadriceps auftretende Paresen. Die den amyotrophischen Lähmungen der Oberextremitäten entsprechenden, fast stets von diesen complicirten partiellen Lähmungen der Unterextremitäten sind sehr viel seltener, als nach dem für ihr gegenseitiges Vorkommen von ROMBERG [44]) angegebenen Verhältniss von 6 : 1. Dass Kinder für dieselben besonders disponirt zu sein scheinen (PUTNAM [16]), BURY [43]), wurde bereits erwähnt. Sie beginnen mit Vorliebe in den den äusseren Fussrand hebenden Muskeln (Mm. peronei), befallen alsdann die Mm. extensores digitorum, verschonen in diesen Fällen den M. tibialis anticus, welcher im Nervengebiete des N. peroneus am Unterschenkel vielleicht eine ähnliche Rolle spielt, wie im Radialisgebiete des Vorderarmes der Supinator longus (E. REMAK [28]). Gelegentlich kommt aber auch degenerative Lähmung des Tibialis anticus vor bei Integrität der übrigen Peroneusmusculatur, wohl meist mit Lähmung der Wadenmuskeln (DUCHENNE-FILS [14]), F. MÜLLER [45]), E. REMAK [46]). Die elektrische Erregbarkeit verhält sich analog den Oberextremitätenlähmungen, so dass also auch hier bei elektrischer Reizung des Nervenstammes die gelähmten Muskeln ausfallen, welche ihrerseits Entartungsreaction aufweisen.

Die Atrophie pflegt nicht so auffallend zu sein wie an den Vorderarmen, dagegen wird durch Lähmung der Mm. peronei eine deutliche Deformität (Pes equinovarus) bedingt. Mit diesem »Peronealtypus« der Bleilähmung sollen Sensibilitätsstörungen des Peroneusgebietes (Hyperästhesie oder leichte Hypästhesie) zuweilen einhergehen (Mme. DÉJERINE-KLUMPKE [29]), BURY [43]).

Wenn schon die Bleilähmungen der Unterextremitäten in der Regel Theilerscheinung generalisirter Bleilähmungen sind, so gilt dies ganz ausschliesslich für die sehr seltenen partiellen Rumpflähmungen, welche von DUCHENNE [8]) in den Mm. intercostales und im Diaphragma beobachtet wurden.

2. Als generalisirte Bleilähmungen bezeichnet man auf Grund des Saturnismus gewöhnlich im Anschluss an eine andere schwere Bleikrankheit, besonders an die Encephalopathia saturnina, zuweilen auch unter hohem Fieber (RENAUT [47]), LE MEIGNEN [48]) und meist mit Schmerzen auf-

tretende, über sämmtliche Extremitäten, selten auch über die Rumpfmuskeln und einzelne Cerebralnerven verbreitete motorische Lähmungen, welche nur in den allerseltensten Fällen durch Lähmung der Athemnerven zum Tode führen (BURY [48]), mit rapide sich entwickelnder amyotrophischer Degeneration der schwerer afficirten Muskeln. Während einzelne Muskeln ihre Erregbarkeit bewahren und nach relativ kurzer Zeit wieder bewegungsfähig werden, bleibt in anderen für längere Zeit die Lähmung definitiv, und tritt Atrophie mit den geschilderten elektrischen Degenerationszeichen ein. Dabei schliesst sich die specielle Localisation letzterer schwerer erkrankter Muskeln durchaus an die Typen der chronischen partiellen Bleilähmung an, so zwar, dass vorzugsweise die Extensoren am Vorderarm und Unterschenkel erkranken und hier wieder gewisse Muskeln mit Vorliebe, während andere von demselben Nervenstamme versorgte (Abductor pollicis longus, Supinatores, Tibialis anticus) verschont bleiben, wofern nicht die ihnen functionell zugehörigen Muskeln ebenfalls schwerer Erkrankung unterlegen sind. Die Sensibilität bleibt auch bei den generalisirten Bleilähmungen in der Regel intact. Niemals treten Decubitus und Störungen der Urin- und Stuhlentleerung auf.

Die Diagnose der Bleilähmung bietet bei deutlichem Bleisaume des Zahnfleisches, bei complicirender Anaemia saturnina, bei unzweifelhaften anamnestischen Momenten des Handwerks oder der sonstigen toxischen Einwirkung, besonders aber bei bereits voraufgegangenen anderen Bleikrankheiten (Kolik, Arthralgie) keine Schwierigkeit. Aber auch, wenn diese Hilfsmittel fehlen, ist die typische partielle Bleilähmung so gut charakterisirt, dass eine Verwechslung mit peripherischen Radialisparalysen nur bei oberflächlicher Untersuchung möglich ist. Namentlich unterscheiden sich die gewöhnlichen, gelegentlich auch bei Bleiarbeitern vorkommenden Drucklähmungen des N. radialis dadurch, dass bei der gewöhnlichen Localisation dieses Druckes an der Umschlagsstelle des Radialis um den Oberarm alle von diesem Nerven versorgten Vorderarmmuskeln, die Supinatoren einbegriffen, gelähmt sind, und ferner die Nerven- und Muskelerregbarkeit unterhalb der Druckstelle meistens normal bleibt (vergl. Radialislähmung). Schwieriger kann die Unterscheidung sein, wenn eine Läsion den Radialis unterhalb des Abganges der Supinatorenäste getroffen hat, welche eine schwere peripherische Lähmung mit ihren der Bleilähmung identischen elektrischen Erscheinungen hervorgerufen hat. Aber auch dann wird der Nachweis der Läsion, z. B. in einem von mir beobachteten Falle einer schief geheilten Fractur des Halses des Radiuskopfes, oder Abweichungen von der typischen Localisation (Betheiligung des Abductor pollicis longus u. s. w.) beispielsweise auch bei den in Folge von subcutaner Aetherinjection in die Vorderarmstreckseiten beobachteten partiellen Radialisparalysen die Differentialdiagnose ermöglichen (E. REMAK [49]). Dagegen können aber namentlich ausgedehntere und besonders generalisirte Bleilähmungen eine frappante Uebereinstimmung mit den ohne toxische Veranlassung auftretenden, auf acute oder chronische Poliomyelitis zurückgeführten atrophischen Spinallähmungen zeigen, indem Beobachtungen von E. REMAK [27, 28]), BERNHARDT [50]), ERB [51]), ADAMKIEWICZ [52]) gelehrt haben, dass eine auffallende Uebereinstimmung der Localisation dieser und der saturninen Lähmungen besteht. Auch bei der acuten multiplen Neuritis sind analoge Localisationen später beschrieben worden (vergl. den Artikel Neuritis). Insbesondere kann auch in chronisch auftretenden Fällen von Alkoholneuritis eine der Bleilähmung ganz analoge amyotrophische Lähmung des Radialisgebietes (wristdrop) vorkommen (DRESCHFELD [53]), E. REMAK [54]), GOWERS [55]), J. ROSS [43]). In der That kann zuweilen die Differentialdiagnose nur mit Berücksichtigung der Anamnese und der Begleiterscheinungen gestellt werden.

Der Verlauf und die Prognose der Bleilähmungen hängen wesentlich davon ab, ob die toxische Schädlichkeit noch fortwirkt oder rechtzeitig vermieden wird. In den professionellen Erkrankungsfällen verfallen die Arbeiter meist dadurch chronischer unheilbarer Lähmung, dass nach dem Rückgange der die Gebrauchsfähigkeit der Hände am meisten beeinträchtigenden absoluten Paralyse der Handgelenksstrecker sie die Arbeit alsbald wieder aufnehmen und dadurch nach nicht langer Zeit Rückfälle oder vielmehr weitere Ausdehnung der Bleilähmung sich zuziehen, indem Individuen, welche bereits Lähmungserscheinungen gehabt haben, für dieselben bei weiterer Bleiwirkung besonders disponirt sind. Indessen sind auch Recidive beobachtet worden, wenn nachweisbar eine erneute Berührung mit Blei nicht stattgefunden hat (von TANQUEREL [7]) nach 9 Jahren, von BERNHARDT [56]) neuerdings nach 6 und selbst nach 20 Jahren). Obgleich nun bei fortgesetzter Bleiwirkung Lähmung und Atrophie bis zu völliger Hilflosigkeit zunehmen können, führt die Bleilähmung doch nur in den allerseltensten Fällen durch Betheiligung der Athemmuskeln zum Tode, welcher bei Bleikachexie leicht durch intercurrente Krankheiten herbeigeführt wird.

Bei Vermeidung der toxischen Schädlichkeit ist die Bleilähmung zwar eine langwierige, aber heilbare Affection. Je frischer die Lähmung ist, desto grösser ist die Aussicht auf Wiederherstellung, je chronischer sie entstanden ist und je älter sie ist, desto geringer. Während die nur von Lähmung ohne Amyotrophie befallenen Muskeln bald ihre Function wiedergewinnen, erfolgt die Wiederherstellung der entarteten Muskeln nur langsam, meist erst nach Monaten, und zwar in der Reihenfolge, dass die zuletzt erkrankten Muskeln zuerst wieder bewegungsfähig werden. Selbstverständlich hängt also die Dauer der Erkrankung auch wesentlich von ihrer Ausbreitung ab.

Pathologische Anatomie. An den gelähmten Muskeln sind myositische Alterationen von älteren und neueren Beobachtern regelmässig festgestellt worden. Nur EICHHORST [57]) fand in einem ganz frischen Falle den Extensor communis digitorum anatomisch noch gesund. Makroskopisch sind sie atrophisch, von schmutzig mattgrauer oder blassgelblicher Färbung und mürber Consistenz. Mikroskopisch sind die Muskelfibrillen stark verschmälert, zum Theil die Sarkolemmschläuche leer, die vorhandenen sehr blass mit undeutlicher Querstreifung, während die Muskelkerne stark vermehrt sind. An den Muskelknospen fand neuerdings FUERSTNER [58]) statt der gewöhnlichen Scheide Reihen von spindelförmigen Kernen. Dabei besteht Wucherung des interstitiellen Bindegewebes, welches zum Theil mit Fett erfüllt, namentlich in älteren Fällen die Muskelsubstanz stellenweise ganz ersetzt. Aber auch in den makroskopisch noch nicht deutlich veränderten, innerhalb des Lebens nicht gelähmten sämmtlichen Körpermuskeln hat in einem Falle C. FRIEDLÄNDER [59]) Verschmälerung der Muskelfasern mit Kernvermehrung und zum Theil körnig-fettiger Metamorphose der contractilen Substanz beschrieben.

An den peripherischen Nerven sind degenerativ-neuritische Befunde ganz constant erhoben worden. Die stets in den Muskelästen der gelähmten Muskeln am intensivsten ausgeprägten, regelmässig bis in den Stamm des N. radialis zu verfolgenden, weiter aufwärts im Plexus aber meist nicht mehr zu entdeckenden mikroskopischen Veränderungen bestanden in Zerklüftung der Markscheiden, theilweisem Fehlen des Achsencylinders, Vermehrung der Kerne der SCHWANN'schen Scheiden und des Neurilemms (LANCÉRAUX [60]), GOMBAULT [61]), FRIEDLÄNDER [59]), MAYOR [62]), EISENLOHR [63]), DEJERINE [64]), v. MONAKOW [65]), ZUNKER [66]), MORITZ [67]), DUPLAIX et LEJARD [68]), OPPENHEIM [69]), F. SCHULTZE [70]), O. VIERORDT [71]), Mme. DEJERINE-KLUMPKE [29]), EICHHORST [57]) u. A. Die seinerzeit von WESTPHAL [72]) als Regenerationsbefund gedeutete, von ihm beschriebene gruppenweise Anordnung zahlreicher feinster

Nervenfasern innerhalb einer SCHWANN'schen Scheide auf Querschnitten des N. radialis ist wahrscheinlich nur eine immerhin pathologische Steigerung auch physiologischer Verhältnisse (WESTPHAL [73]), OPPENHEIM [69]).

An den vorderen Rückenmarkswurzeln der entsprechenden Cervicalnerven wurden verhältnissmässig geringfügigere Veränderungen (körnige Entartung der Markscheiden, Atrophie des Achsencylinders, Vermehrung der schmalen Nervenfasern) nur seltener beschrieben (LANCÉRAUX [60]), VULPIAN [74]), FRIEDLÄNDER [59]), ZUNKER [66]), DEJERINE [64]), DUPLAIX [68]), E. FISHER [75]), GOLDFLAM [76]), aber auch in neueren Fällen ausgeschlossen (OPPENHEIM [69]), SCHULTZE [70]), O. VIERORDT [71]), Mme. DEJERINE-KLUMPKE [29]), EICHHORST [57]) selbst bei vorhandener Rückenmarksveränderung (OPPENHEIM [69]).

Am Rückenmark, besonders auch in den grauen Vordersäulen und ihren multipolaren Ganglienzellen der Cervicalanschwellung wurden auch mikroskopische Veränderungen, selbst bei genauester Untersuchung geübter Forscher immer wieder vermisst (LANCÉRAUX [60]), GOMBAULT [61]), WESTPHAL [72]), CHARCOT [77]), FRIEDLÄNDER [59]), EISENLOHR [63]), DRESCHFELD [67]), DUPLAIX [68]), ROBINSON [78]), F. SCHULTZE [70]), VIERORDT [71]), Mme. DEJERINE-KLUMPKE [29]), EICHHORST [57]), JOLLY [79]). Indessen liegen doch auch mehrere Befunde über Gewebsveränderungen der vorderen grauen Substanz vor, indem von VULPIAN [74]) colloide Degeneration und Atrophie einzelner Ganglienzellen mit Kernwucherung, von V. MONAKOW [65]) mit Gefässalterationen verbundene Ganglienzellenatrophie des mittleren Kernes der Vordersäulen von der Höhe des Ursprunges des 6. bis zu der des 8. Cervicalnervenpaares, von ZUNKER [66]) allerdings regellose, nicht gerade in der Cervicalanschwellung besonders ausgeprägte Verkleinerung der Ganglienzellen, von OELLER [80]) Erweichungsherde der grauen Substanz mit Atrophie und Vacuolenbildung der Ganglienzellen in den mittleren Partien der Vorderhörner in der Ausdehnung vom 5.—8. Cervicalnervenaustritt beschrieben wurden. In einem von mir [46]) früher beschriebenen, später noch fortgeschrittenen Falle von typischer Bleilähmung der oberen und unteren Extremitäten hat OPPENHEIM [69]) hochgradige Veränderungen der grauen Vordersäulen der Hals- und Lendenanschwellung gefunden (Schwund und Schrumpfung der Ganglienzellen, Verarmung der grauen Substanz an Nervenfasern, Zunahme und Verdichtung des Gliagewebes, Vermehrung der Gefässe). Analoge Alterationen wurden seitdem von FISHER [75]) und GOLDFLAM [76]) mitgetheilt.

Pathogenese. Während nur von wenigen Autoren eine neuerdings (vergl. oben) durch EICHHORST [57]) in einem ganz frischen Falle histologisch ausgeschlossene primäre muskuläre Erkrankung angenommen wurde (HENLE, HITZIG [81]), HARNACK [82]), FRIEDLÄNDER [59]), ist die Mehrzahl der mit den elektrodiagnostischen und pathologisch-anatomischen Befunden besser zu vereinbarenden Ansicht, dass die Bleilähmung eine neurotische Lähmung ist. Aber auch unter diesen schwebt der Streit noch, ob die vorhandene degenerative Neuritis primär ist, die Bleilähmung also eine toxische Form der Neuritis ist (s. diesen Artikel) (WESTPHAL [72]), CHARCOT [77]), LEYDEN [83, 84]), EISENLOHR [63]), JOFFROY [85]), ZUNKER [66]), MORITZ [67]), DUPLAIX [68]), F. SCHULTZE [86, 70]), VIERORDT [71]), MOEBIUS [30]), Mme. DEJERINE-KLUMPKE [29]), EICHHORST [57]), JOLLY [79]), ROSS [43]), GOLDFLAM [76]), oder erst secundär durch spinale, in den grauen Vordersäulen localisirte Veränderungen inducirt wird (ERB [51]), E. REMAK [29]), BERNHARDT [50]), VULPIAN [74]), DEJERINE [64]), ADAMKIEWICZ [52]), V. MONAKOW [65]), DE WATTEVILLE [87]), OELLER [80]), OPPENHEIM [69]), J. BABINSKI [88]), L. STIEGLITZ [89]).

Chemische Untersuchungen haben nicht vermocht, diese Frage zu entscheiden. Den von GUSSEROW [90]) behaupteten überwiegenden Bleigehalt der quergestreiften Muskeln gegenüber den Centralorganen haben HEUBEL'S [91]) Untersuchungen nicht bestätigt, nach welchen bei Berücksichtigung des relativen Bleigehaltes gleicher Gewichtstheile Nerven- und Muskelsubstanz die

Nervensubstanz in der Reihenfolge der bei Saturnismus bleihaltigen Organe eine sehr hohe, die Muskelsubstanz eine niedrige Stufe einnimmt. Uebrigens vermochte v. WYSS [92]) überhaupt nicht eine Scala des Bleigehaltes der verschiedenen Organe aufzustellen. Von BERNHARDT [93]) angestellte Versuche, die Prädilection der Erkrankung gewisser Muskeln durch einen grösseren Bleigehalt oder eine grössere Aufnahmefähigkeit derselben für Blei zu erklären, waren gleichfalls ergebnisslos.

Auf experimentellem Wege ist es vielfachen Versuchen (TANQUEREL [7]), MITSCHERLICH, GUSSEROW [90]), HITZIG [81]), HEUBEL [91]), GOMBAULT [94]), RUD. MAIER [95]), nicht gelungen, den Bleilähmungen des Menschen analoge Bleilähmung durch chronische Bleivergiftung bei Thieren zu produciren. Auch MASON'S [96]) Befund von Paraplegie mit Entartungsreaction bei in Lösungen von Plumbum aceticum eingesetzten Fröschen hat KAST [35]) als irrthümlich erwiesen. Dagegen hat HARNACK [82]) bei Fröschen und Kaninchen durch intravenöse und subcutane Injection von essigsaurem Bleitriäthyl acute totale und letale Lähmungen erzeugt, welche er von der Bleiwirkung abhängig macht. Bei diesen beobachtete er Aufhebung der faradischen Reizbarkeit der Muskeln und Nerven und schloss aus diesem Befunde auf eine primäre Vergiftung der Muskeln, weil zu keiner Zeit sich durch directe Muskelreizung eine bessere Contraction erzielen liess als durch Nervenreizung. Wenn schon die Berechtigung dieses Schlusses auch bei dem Fehlen der galvanischen Untersuchung dahingestellt bleiben musste, zumal gegenüber dieser Auffassung des Bleies als primären Muskelgiftes HARNACK [82]) selbst alle anderen Intoxicationserscheinungen (Krämpfe, Chorea, profuse Durchfälle) von Bleivergiftung der nervösen Centralorgane selbst abhängig machte, so hat v. WYSS [92]) eine muskellähmende Wirkung dadurch direct ausgeschlossen, dass er an Extremitäten mit abgesperrter Blutzufuhr genau denselben Ablauf der Erregbarkeitsverhältnisse beobachtete. Nachdem bereits VULPIAN [74]) nach chronischer experimenteller Blei-Intoxication bei Hunden destructive Alterationen der multipolaren Ganglienzellen der Vorderhörner, GOMBAULT [94]) und PREVOST und BINET [97]) bei Meerschweinchen Vacuolenbildung derselben und periaxiale und segmentäre Neuritis, N. POPOW [98]) bei acuterer Vergiftung von Meerschweinchen und Hunden Gefässalterationen der grauen Substanz, trübe Schwellung und Vacuolenbildung der Ganglienzellen immer ohne ausgesprochene Lähmungen constatirt hatten, ist es neuerdings STIEGLITZ [89]) gelungen, durch Zerstäubung von Bleizuckerlösung bei 22 Thierversuchen (13 Meerschweinchen, 10 Kaninchen) viermal ausgesprochene Lähmungserscheinungen zu produciren und durch die anatomische Untersuchung in diesen Fällen regelmässig Vacuolenbildung in den Ganglienzellen, einmal auch einen exquisit entzündlichen Process in der vorderen grauen Substanz, Degeneration in den Vorderwurzeln u. s. w. festzustellen. STIEGLITZ [89]) giebt zu, dass auch seine experimentellen Bleilähmungen keine typischen waren, verweist aber auf die ebenfalls atypischen Lähmungen der Kinder. Erst wenn ein überwiegender Gebrauch einer Muskelgruppe hinzukomme, werde wahrscheinlich die Localisation eine typische.

Diese hat ERB [99]) und mich [28]) vor nunmehr zwei Decennien vorzüglich gedrängt zur Annahme spinaler poliomyelitischer Veränderungen, weil die specielle Localisation atrophischer Spinallähmungen nicht toxischer Aetiologie mit derjenigen der Bleilähmung bis in die Details übereinstimmt, wofern die betreffenden Muskelprovinzen überhaupt afficirt sind (s. Spinallähmung). Die räthselhafte Verschonung einzelner Muskeln eines Nervengebietes habe ich [28]) sowohl bei der Poliomyelitis als bei der Bleilähmung daraus erklärt, dass die multipolaren Ganglienzellen der Vorderhörner typisch nach gewissen functionellen Gruppen so gelagert sind, dass bei circumscripter Erkrankung gewisser Stellen immer nur bestimmte, von der peripherischen

Nervenverbreitung unabhängige Muskeln in bestimmter Reihenfolge erkranken können. Die fast regelmässige Integrität der Supinatoren würde dann davon abhängen, dass ihre motorischen Ganglienzellen abgesondert von den, den übrigen vom Radialis versorgten, im »Vorderarmtypus« der Lähmung afficirten Muskeln, zugehörigen Ganglienzellen zusammen liegen mit den dem Biceps und Brachialis internus zugehörigen, deren seltene Erkrankung den »Oberarmtypus« der Lähmung bildet. Räthselhaft blieb aber freilich immer noch, warum gerade bestimmte Kernregionen der Cervicalanschwellung des Rückenmarkes (vielleicht mittlerer Kern der Vordersäulen in der Höhe vom 5.—8. Cervicalnerv) immer wieder erkranken, wenn auch die Beobachtung, dass vorzugsweise Anstrengung gewisser Muskelgruppen ihre Erkrankung begünstigt, zur Aufklärung dieses Verhaltens bei der auch sonst gemachten Erfahrung beitragen dürfte, dass die Streckseiten der Extremitäten weniger widerstandsfähig sind (FISCHER [100]). Waren doch auch die Versuche der Anhänger der peripherischen Pathogenese der Bleilähmung, durch anatomische Anordnungen der Vorderarmgefässe (Venen oder Arterien) die typische Localisation und Reihenfolge derselben zu erklären (HITZIG [81]), BÄRWINKEL [101]), als gescheitert zu betrachten und von ihren Begründern selbst verlassen. Da nun einerseits die bestätigenden regelmässigen anatomischen, namentlich circumscripten poliomyelitischen Befunde ausblieben, andererseits aber doch die klinische Erscheinung der Bleilähmung zur Annahme circumscripter, bei ihrer Ausgleichsfähigkeit jedenfalls nicht immer destructiver, Vorderhornläsionen drängte, so wurde weiterhin von DE WATTEVILLE [87]) und ERB [102]) die Hypothese aufgestellt, dass sogar nur functionelle Läsionen der grauen Vorderhörner des Rückenmarkes die degenerativen Alterationen der motorischen Nerven veranlassen können, auch wenn dieselben, in der Peripherie am stärksten ausgebildet, weiter aufwärts, besonders in den Vorderwurzeln sich nicht mehr nachweisen lassen (ERB [102]), BABINSKI [88]). In der That ist die Forderung von STRÜMPELL [103]) und SCHULTZE [70]), dass nach dem WALLER'schen Gesetz bei einer Vorderhornlähmung eine Degeneration in der Continuität durch die Vorderwurzeln abwärts zu erwarten sei, auch für unzweifelhafte Poliomyelitis chronica von OPPENHEIM [104]) nicht bestätigt worden, indem den oben angeführten einschlägigen Befunden bei Bleilähmung entsprechend ebenfalls die Nervendegeneration am stärksten in den peripherischen Apparaten war, um nach oben schnell abzunehmen. Es kann also dieser Einwand gegen die Möglichkeit einer spinalen Pathogenese der Bleilähmung als stichhaltig nicht anerkannt werden.

Wenn nun auch neuerdings diese Hypothese wieder experimentell gestützt worden ist, so soll nicht verschwiegen werden, dass die oben erwähnten gewichtigen Autoren nach den vorliegenden anatomischen Befunden die Bleilähmung für eine rein peripherische neuritische Affection erklären, welche nur in seltenen generalisirten Fällen auch die Centralapparate betheiligt (LEYDEN [84]) u. A.). Für die neuritische Genese wird auch die angebliche Betheiligung der Sensibilität (Mme. DEJERINE-KLUMPKE [29]) u. A.) und der Umstand angeführt, dass die gewöhnliche Bleilähmung vollständig heilt (MOEBIUS [30]) u. A.). Auf eine Erklärung der typischen Localisation wird entweder verzichtet (Mme. DEJERINE-KLUMPKE [29]) oder eine elective peripherische Systemerkrankung auf Grund einer besonderen Affinität der toxischen Noxe zu bestimmten Nervenmuskelprovinzen angenommen (SCHULTZE [70]), VIERORDT [71]) u. A.). Ich vermag in dieser Erklärung nur eine Umschreibung der thatsächlichen Beobachtungen zu sehen, dass functionell zusammengehörige Muskeln nach und mit einander erkranken.

Prophylaxe und Therapie. Dieselben fallen in der Vermeidung und der Unschädlichmachung der toxischen Einwirkungen, sowie in den Versuchen,

die Ausscheidung des Bleis zu beschleunigen, mit der Therapie des Saturnismus überhaupt zusammen. In ersterer Rücksicht ist die volle Enthaltung von der Bleiarbeit wünschenswerth, aber selten durchführbar. Da für das Eintreten der Bleilähmung besonders einseitige Anstrengung gewisser Muskeln begünstigend wirkt, ist neben den übrigen Schutzmassregeln auch Abwechslung der Beschäftigung (Verwendung in Fabriken) zu empfehlen. Zur Beförderung der Ausscheidung des Bleis werden von äusserlichen Mitteln Bäder, besonders Dampfbäder und Schwefelbäder, aber auch hydriatisches Verfahren, von inneren Jodkalium angewendet. Letzteres Medicament wird auch als Prophylacticum empfohlen (Melsens [105]), Michel [106]), Faure [107]) u. A.), soll aber bei verlängertem Gebrauch die Gefahr der von Thompson [108]) als Jodplumbismus bezeichneten combinirten Jodbleivergiftung (Prostration, Fieber, Conjunctivitis, Pustelausschlag) bieten. Ob bei ausgebildeter Lähmung Jodkaliumgebrauch ihre Heilung beschleunigt, ist zweifelhaft, da Bleilähmungen zwar unter seinem alleinigen Gebrauch heilen (Jacobs [109]), aber auch ohne jede Therapie.

Zur directen Behandlung der Lähmungserscheinungen wird von inneren Mitteln das Strychnin seit langer Zeit (Tanquerel [7]), Romberg [44]) u. A.) angewendet, neuerdings wohl nur noch intern oder subcutan, früher auch endermatisch. Obgleich die Wirksamkeit dieses sehr differenten Mittels sowohl theoretisch als praktisch höchst zweifelhaft ist, wurde dasselbe wieder von M. Rosenthal [110]) zu hypodermatischer Anwendung von 2—5 Mgrm. jeden zweiten Tag empfohlen.

Von äusseren Mitteln hat sich, abgesehen von allerlei Einreibungen zweifelhaftester Wirkung, die schon von de Haën gerühmte Elektricität in ihren verschiedenen Formen (Inductionsstrom und Galvanismus) als wirksamstes Heilmittel behauptet. Der faradische (inducirte) Strom wird von Duchenne [8]) und seinen Anhängern, der galvanische seit R. Remak [111]) bevorzugt. Bei dem äusserst langsamen Fortschritt, welchen die Besserung der Bleilähmungserscheinungen in der Regel unter jeder Behandlung zu machen pflegt, so dass auch Duchenne [8]) 30—100 Sitzungen zur Heilung für nothwendig erklärt, ist es sehr schwierig, über die absolute Superiorität des einen oder anderen Stromes eine Entscheidung zu fällen. Jedenfalls sind aber die unmittelbaren erfrischenden, namentlich den nicht schwerer amyotrophischer Lähmung anheimgefallenen Muskeln zu Gute kommenden Wirkungen des constanten Stromes ungleich bedeutender, als die des inducirten. Dagegen ist es sehr unwahrscheinlich, dass die dem galvanischen Strome eigenthümlichen Entartungszuckungen irgend einen curativen Effect haben. Vielmehr scheint die stabile und vorsichtig labile Application mittelstarker Ströme auf die afficirten Nerven- und Muskelgebiete am wirksamsten. Mit Rücksicht auf die wahrscheinlich der Bleilähmung zu Grunde liegenden spinalen Veränderungen ist ferner behufs directer oder indirecter, sogenannter katalytischer Wirkungen auf die Erkrankungsherde die Galvanisation des Halsmarkes oder auch die sogenannte Sympathicusgalvanisation indicirt, ohne dass es möglich wäre, die Wirksamkeit dieses Verfahrens bei dem eminent chronischen Verlaufe zu beurtheilen.

Literatur: [1]) O. Berger, Berliner klin. Wochenschr. 1874, Nr. 11 u. 12. — [2]) Raymond, Gaz. méd. de Paris. 1876, pag. 351. — [3]) Béhier, Gaz. des hôp. 1875, pag. 185. — [4]) A. Dutil, Hystérie saturnine. Monoplégie brachiale. Gaz. méd. 27. Oct. 1888. — [5]) Soucques, Note sur un cas d'hémiplegie hystérique chez un saturnin. Gaz. méd. de Paris. 1889, Nr. 2. — [6]) Charcot, Leçons du Mardi. 26. Juni 1886. Bull. méd. 25. Mai 1887; Policlinique du Mardi. 27. Nov. 1888; Leçons du Mardi à la Salpêtrière. 1890, II, pag. 121. — [7]) Tanquerel des Planches, Traité des maladies de plomb. 1839. — [8]) Duchenne, Électrisation localisée. 3. édit. 1872, pag. 671. — [9]) A. Eulenburg, Deutsches Arch. f. klin. Med. 1867, IV, pag. 506. — [10]) Erb, Ebenda. 1868, IV, pag. 242. — [11]) Richter, Die Bleierkrankungen durch Leitungswasser im Jahre 1886. Deutsche Vierteljahrschr. f. öffentl. Gesundheitspflege. XIX, Heft 3. — [12]) Campbell, Lead-poisoning through home-made wines. The Brit. med. Journ.

1886, pag. 989. — [13]) Richardson, Boston med. and surg. Journ. 1877, pag. 379. — [14]) Duchenne fils, Arch. gén. de méd. 1864, IV, pag. 193. — [15]) Sinclair White, Brit. med. Journ. 1890, I, pag. 18. — [16]) J. J. Putnam, Boston med. and surg. Journ. 23. Februar 1893. — [17]) Manouvriez, Gaz. des hôp. 1874, pag. 290. — [18]) A. Westphal, Ueber Encephalopathia saturnina. Arch. f. Psychiatr. u. Nervenkh. 1888, XIX, pag. 620 ff. — [19]) Buzzard, Complete paralysis of right third nerve in a patient affected with lead palsy. Brain. Summer-Number 1890. — [20]) Mackenzie, Die Krankheiten des Halses u. s. w. 1880. — [21]) H. Krause, Arch. f. Psych. u. Nervenkh. 1886, XVII, pag. 288. — [22]) Sajous, Arch. of Laryngol. 1. Januar 1882. — [23]) O. Seifert, Berliner klin. Wochenschr. 1884, pag. 555. — [24]) E. Remak, Ueber saturnine Hemiatrophie der Zunge. Berliner klin. Wochenschr. 1886, Nr. 25. — [25]) Schech, Monatsschr. f. Ohrenhk. u. s. w. 1883, Nr. 8. — [26]) E. Remak, Berliner klin. Wochenschr. 1892, Nr. 44, pag. 1115. — [27]) E. Remak, Ueber die Localisation atrophischer Spinallähmungen und spinaler Muskelatrophien. Berlin 1879 und Arch. f. Psychiatr. IX, pag. 510 u. ff. — [28]) E. Remak, Zur Pathogenese der Bleilähmungen. Arch. f. Psychiatr. 1875, VI, pag. 1 u. ff. — [29]) Mme. Dejerine-Klumpke, Des Polynévrites en général et des paralysies et atrophies saturnines en particulier. Paris 1889. — [30]) Moebius, Ueber einige ungewöhnliche Fälle von Bleilähmung. Ctlbl. f. Nervenhk. 1886, Nr. 1, p. 6. — [31]) Erb, Ein Fall von Bleilähmung. Arch. f. Psych. 1875, V, pag. 445. — [32]) Bernhardt, Berliner klin. Wochenschr. 1878, Nr. 18 und 19. — [33]) Buzzard, Brain. 1878, I, pag. 121. — [34]) Kahler und Pick, Beiträge zur Pathologie und pathologischen Anatomie des Centralnervensystems. Leipzig 1879, pag. 131 u. ff. — [35]) Kast, Centralbl. f. Nervenhk. 1880, Nr. 8, pag. 137. — [36]) Eisenlohr, Arch. f. Psychiatr. 1878, VIII, pag. 377. — [37]) Vulpian, Clinique méd. de l'hôpital de la Charité. 1879, pag. 727. — [38]) R. Remak, Application du courant constant galvanique au traitement des névroses. Paris 1865. — [39]) Gubler, Union méd. 1868, pag. 70—80. — [40]) R. Remak, Oesterr. Zeitschr. f. prakt. Heilk. 1862, pag. 5 und 34; Ebenda. 1863, pag. 194; Allg. med. Central-Ztg. 1863, pag. 153. — [41]) M. Rosenthal, Klinik d. Nervenkh. 1875, 2. Aufl., pag. 800. — [42]) F. Schultze, Klinisches und Anatomisches über die Syringomyelie. Zeitschr. f. klin. Med. XIII, pag. 6. — [43]) J. Ross und J. S. Bury, On peripheral Neuritis. London 1893, pag. 325. — [44]) Romberg, Lehrbuch der Nervenkrankheiten. 1853, 3. Aufl., pag. 898. — [45]) F. Müller, Die acute atrophische Spinallähmung der Erwachsenen. 1880, pag. 66. — [46]) E. Remak, Zur Localisation saturniner Lähmungen der Unterextremitäten. Neurol. Centralbl. 1882, Nr. 7. — [47]) Renaut, Gaz. méd. 1878, pag. 394. — [48]) Le Meignen, Étude sur les formes cliniques de la paralysie saturnine généralisée. Thèse. Paris 1888. — [49]) E. Remak, Berliner klin. Wochenschr. 1885, Nr. 5, pag. 76. — [50]) M. Bernhardt, Arch. f. Psychiatr. 1877, VII, pag. 325; Berliner klin. Wochenschrift. 1878, Nr. 19; Deutsches Arch. f. klin. Med. 1878, XXII, pag. 365. — [51]) Erb, Krankheiten der peripheren cerebrospinalen Nerven. 1876, 2. Aufl., pag. 514; Krankheiten des Rückenmarkes. 1878, 2. Aufl., pag. 720. — [52]) Adamkiewicz, Charité-Annalen. 1879, 4. Jahrgang. — [53]) Dreschfeld, On alcoholic paralysis. Brain. Juli 1884, pag. 200—212; Jan. 1886, pag. 433—448. — [54]) E. Remak, Berliner klin. Wochenschr. 1890, Nr. 29, pag. 669. — [55]) Gowers, Handbuch der Nervenkrankheiten; übersetzt von Grube. 1892, III, pag. 330. — [56]) Bernhardt, Ueber die ohne erneute Intoxication recidivirenden Koliken und Lähmungen bei Bleikranken. Zeitschr. f. Nervenhk. 1891, I, pag. 313. — [57]) Eichhorst, Beiträge zur Pathologie der Nerven und Muskeln. Erster Beitrag. Ueber Bleilähmung. Virchow's Archiv. 1890, CXX, pag. 217. — [58]) Fuerstner, Ueber einen eigenthümlichen Befund bei verschiedenen Formen der Muskeldegeneration. Arch. f. Psychiatr. 1893, XXV, pag. 579. — [59]) C. Friedländer, Virchow's Archiv. 1879, LXXV, pag. 24. — [60]) Lancéraux, Gaz. méd. 1862, pag. 709. — [61]) Gombault, Arch. de phys. 1873, pag. 592. — [62]) Mayor, Gaz. méd. 1877, Nr. 19. — [63]) C. Eisenlohr, Centralbl. f. Nervenhk. 1879, pag. 100; Deutsches Arch. f. klin. Med. 1880, XXVI, pag. 543. — [64]) Dejerine, Gaz. méd. 1879, Nr. 12. — [65]) v. Monakow, Arch. f. Psychiatr. u. Nervenkh. 1879, X, pag. 495. — [66]) E. Zunker, Zeitschr. f. klin. Med. 1880, I, pag. 496. — [67]) Moritz, Journ. of anatomy and physiol. normal and pathol. 1881, XV, pag. 78 u. 87. — [68]) Duplaix et Lejard, Arch. gén. de méd. Nov. 1883. — [69]) H. Oppenheim, Zur pathologischen Anatomie der Bleilähmung. Arch. f. Psychiatr. 1885, XVI, pag. 476 bis 495. — [70]) F. Schultze, Ueber Bleilähmung. Ebenda. 1885, XVI, pag. 719—812. — [71]) O. Vierordt, Zur Frage vom Wesen der Bleilähmung. Ebenda. 1887, XVIII, pag. 48 bis 59. — [72]) C. Westphal, Arch. f. Psychiatr. 1874, IV, pag. 776. — [73]) C. Westphal, Arch. f. Psychiatr. 1876, VI, pag. 802. — [74]) Vulpian, Leçons sur les maladies du système nerveux. 1879, II, pag. 158. — [75]) E. Fisher, Lead-poisoning with special reference to the spinal cord and peripheral nerves lesions. Amer. Journ. of med. science. Juli 1892. — [76]) Goldflam, Ein Fall von Bleilähmung. Deutsche Zeitschr. f. Nervenhk. 1893, III, pag. 343. — [77]) Charcot, Leçons sur les maladies du système nerveux. 1877, II, pag. 267. — [78]) Robinson, On the nervous lesions produced by lead-poisoning. Brain. Januar 1885, pag. 465. — [79]) Jolly, Ueber Blei- und Arseniklähmung. Deutsche med. Wochenschr. 1893, Nr. 5. — [80]) Oeller, Zur pathologischen Anatomie der Bleilähmung. München 1883. — [81]) Hitzig, Studien über Bleivergiftung. 1868. — [82]) Harnack, Arch. f. experim. Path. 1879, IX. — [83]) Leyden, Klinik der Rückenmarkskrankheiten. 1876, II, pag. 293 u. 475. — [84]) Leyden, Die Entzündung der peripheren Nerven (Polyneuritis — Neuritis multiplex). Zwei Vorträge, gehalten in der militärärztlichen Gesellschaft in Berlin. 1888. — [85]) Joffroy, Arch. de physiol. 1879, pag. 172. — [86]) F. Schultze, Verhandl. d. Congr. f. innere Med. Dritter Congress. 1884, pag. 139. —

[87]) A. de Watteville, The pathogeny of lead-paralysis. Lancet. 1880. — [88]) J. Babinski, Anatomie pathologique des névrites périphériques. Quelques remarques critiques sur les travaux concernant ces névrites. Gaz. hebdom. de méd. et chir. Aug. 1890, pag. 24 des Separat-Abdruckes. — [89]) L. Stieglitz, Eine experimentelle Untersuchung über Bleivergiftung mit besonderer Berücksichtigung der Veränderungen am Nervensystem. Arch. f. Psychiatr. u. Nervenkh. 1892, XXIV, pag. 1—82. — [90]) Gusserow, Virchow's Archiv. 1861, XXI, pag. 443. — [91]) Heubel, Pathogenese und Symptome der chronischen Bleivergiftung. Berlin 1871. — [92]) H. v. Wyss, Virchow's Archiv. 1883, XCII, pag. 193—206. — [93]) M. Bernhardt, Arch. f. Psychiatr. 1874, IV, pag. 620. — [94]) M. Gombault, Arch. de Neurol. 1880—1881, I, pag. 13—31 u. 189. — [95]) Rud. Maier, Virchow's Archiv. 1882, XC, pag. 457. — [96]) John J. Mason, Amer. Journ. of med. sciences. Juli 1877, pag. 36. — [97]) Prévost et Binet, Revue méd. de la Suisse romande. 1889, pag. 606 und 669. — [98]) N. Popow, Petersburger med. Wochenschr. 1881, Nr. 36, pag. 312; Virchow's Archiv. 1883, XCIII, pag. 351. — [99]) W. Erb, Krankheiten der peripheren cerebrospinalen Nerven. v. Ziemssen's Handbuch der speciellen Pathologie. 1874, XII, 1. Hälfte, pag. 498. — [100]) Fischer, Deutsche Zeitschr. f. Chir. 1877, VIII. — [101]) Bärwinkel, Schmidt's Jahrb. 1868, pag. 118. — [102]) Erb, Neurol. Centralbl. 1883, pag. 481. — [103]) Strümpell, Neurol. Centralbl. 1884, pag. 242. — [104]) Oppenheim, Ueber die Poliomyelitis anterior chronica. Arch. f. Psychiatr. u. Nervenkh. 1888, XIX, pag. 399. — [105]) Melsens, Mémoire sur l'emploi etc. Bruxelles 1865. — [106]) Michel, Union méd. 1867, pag. 142. — [107]) Faure, Compt. rend. 1876, LXXXIII, 19, pag. 852. — [108]) Thompson, Brit. med. Journ. 1871, pag. 362. — [109]) Jacobs, Compt. rend. 1876, LXXXIII, 23, pag. 382; Gaz. des hôp. 1877, pag. 134. — [110]) M. Rosenthal, Diagnostik und Therapie der Rückenmarkskrankheiten. 1884, pag. 156. — [111]) R. Remak, Galvanotherapie etc. 1858.

E. Remak.

Blennorrhagie, Blennorrhoe (βλέννα, Schleim und ῥήγνυμι, ich breche, ῥέω, ich fliesse), Schleimfluss; krankhaft vermehrte Absonderung der Schleimhäute, besonders mit schleimig-eitriger Beschaffenheit des Secretes.

Blepharitis (ciliaris), Blepharadenitis, nennt man die Entzündung der Lidränder, und zwar der Haut derselben, sowie der Haarbälge der Cilien und ihrer Talgdrüsen (Zeiss'sche Drüsen). Es sind verschiedene Processe, die unter diesem Namen zusammengefasst werden und es lassen sich vorzugsweise folgende Formen unterscheiden:

a) Die Lidränder sind in ihrer ganzen Länge geröthet, nicht oder nur wenig geschwellt; an der Basis der Cilien sind in verschieden grosser, oft bedeutender Menge kleine Epidermisschüppchen angehäuft, manchmal mit vertrocknetem Secrete vermischt. Entfernt man diese durch Reiben mit einem Läppchen oder durch Streifen, z. B. mit dem Fingernagel, so findet man die Haut darunter meist lebhaft geröthet, die Epidermis dünn, mitunter fehlend; Verdickungen des Lidrandes, Abscesschen, tiefere Substanzverluste sind nicht vorhanden. — Blepharitis squamosa, Blepharitis mit Schüppchenbildung.

b) Man sieht entweder zerstreut am Lidrande einige knotig verdickte geröthete Stellen, mit oder ohne Krusten, oder einzelne zerstreute Abscesschen an der Basis der Cilien (solitäre Form), oder es ist der Lidrand in grösserer Ausdehnung, oft total mit mehr oder weniger dicken Borken vertrockneten Secretes bedeckt. Entfernt man dieselben, wobei es bei Anwendung von Gewalt häufig zu Blutungen kommt, so zeigt sich der Lidrand stellenweise von Epidermis entblösst, an anderen Stellen stösst man auf die erwähnten Abscesschen, gewöhnlich ist die dünne Decke derselben verloren gegangen und man findet rundliche, kraterförmige, einzeln oder gruppenweise stehende, durch Confluiren mehrerer oft unregelmässige Geschwürchen, in deren Grunde die Cilien sitzen. Häufig ist die zwischenliegende Cutis in Mitleidenschaft gezogen und es verläuft längs des ganzen Lidrandes eine geschwürige Rinne; manchmal verbreitet sich der Process weit in die Lidhaut hinein, bei der Entfernung der massigen Krusten quellen relativ beträchtliche Eitermengen hervor und man findet eine mehrere Linien breite, von unregelmässigen, wie zerfressenen Rändern begrenzte Geschwürszone. Die Lider sind bei dieser Form meist etwas geschwellt und in verschiedener Ausdehnung geröthet. Bei der Entfernung der Krusten gehen häufig ganze Büschel von

Cilien mit, andere lassen sich nachher leicht extrahiren — Blepharitis ulcerosa, Blepharitis mit Geschwürsbildung.

c) Der Lidrand wird durch ungleichmässige Infiltration und Gewebswucherung stellenweise verdickt und geröthet; über den Knoten liegen oft Borken und Anhäufungen grösserer Epidermisschollen, die stellenweise cohäriren und sich dann in grösseren Fetzen abziehen lassen, wodurch der entweder intacte oder der Epidermis beraubte Lidrand zu Tage tritt — die hypertrophirende Form, welche eigentlich als Ausgang der ulcerösen aufzufassen ist (Tylosis).

Die subjectiven Beschwerden sind meist brennende, beissende, juckende Schmerzen in sehr verschiedenem Grade, zu denen sich noch Lichtscheu und Thränenfluss gesellen kann; sie behindern die Kranken beim Arbeiten, besonders des Abends. Sie können aber auch fast vollständig fehlen und die Kranken kommen nur wegen der entstellenden rothen Umsäumung der Lider zum Arzte.

Die schuppenbildende Form ist entweder als ein Eczema squamosum oder als Seborrhoea sicca aufzufassen; in letzterem Falle ist die Epidermis unter den Schüppchen intact, während sie im ersteren fehlt oder doch sehr zart ist. Viel seltener ist die mehr flüssige Form der Seborrhoe (Seborrhoea oleosa), die durch die Anhäufung einer mehr glänzenden gelblichen Fettmasse sich kennzeichnet (Michel [1, 2]).

Bei der exulcerirenden Form hat man es entweder mit einem Ekzem der Lidränder oder mit Akne (Stellwag [3, 4]), beziehungsweise Sykosis zu thun. Es ist »die Diagnose, ob Sykosis oder Eczema sycomatosum, häufig schwierig zu stellen und fast unmöglich, so lange die Lidränder mit Krusten bedeckt sind. Sind dieselben entfernt, so möge als Anhaltspunkt dies dienen, dass die Sykosis genau auf die Stellen der Cilien beschränkt bleibt, dass Nässen der Haut zwischen denselben und über dieselben hinaus bei Ekzem dagegen recht auffällig zu Tage tritt« (Michel [1]).

Der pathologisch-anatomische Befund ergiebt Schwellung der Follikel, des Papillarkörpers unter den oberflächlichen Coriumschichten mit starker Zelleninfiltration bei chronischem Verlaufe. An den Cilien finden sich die Haarzwiebel und die innere Scheide, die beim Ausziehen der Haare immer mit geht, mit Eiterkörperchen infiltrirt. Der mikroskopische Befund bei Sykosis ist ein sehr ähnlicher. Bei den squamösen Formen ist Auflockerung der Zwiebel und der inneren Scheide ohne Eiterzellen zu finden (Michel [1, 2]).

Weichselbaum [5, 6]) fand gleichfalls hauptsächlich den Papillarkörper und das Stratum subpapillare von dichtstehenden kleinen Rundzellen durchsetzt, zwischen denen mitunter auch noch ein zartes Fibrinnetz wahrgenommen werden kann. Was die Haarbälge betrifft, so fand er jedoch ihre tiefer gelegenen Partien sammt den Haarpapillen ganz intact, während in den oberflächlichen Partien das zellige Infiltrat der Cutis in verschiedener Ausdehnung auf die Haarbälge übergreift. Die Eiterzellen finden sich entweder blos in dem fibrösen Antheile des Haarbalges, oder zwischen äusserer und innerer Wurzelscheide, oder selbst zwischen letzterer und der Cilie. In den von Weichselbaum untersuchten zwei ihm von Fukala übergebenen Präparaten handelte es sich also um einen Entzündungsprocess, der ausserhalb der Haarbälge, in den Papillen der Cutis begann und erst secundär in die Haarbälge eindrang. Ob auch in anderen Fällen die Haarbälge und ihre Drüschen erst secundär erkranken, und wie häufig dies der Fall ist, müssen weitere Untersuchungen lehren.

Nicht verwechseln mit Blepharitis darf man die scharfbegrenzten rothen Narben, die nach Blattern, besonders zwischen den beiden Lidrändern, im intermarginalen Saume zurückbleiben.

Die Blepharitis tritt entweder primär auf durch den Aufenthalt in einer mit Staub, Rauch u. dergl. geschwängerten Atmosphäre, durch Arbeiten beim Feuer, also durch Agentien, welche auch einen Bindehautkatarrh hervorrufen können; sie kann entstehen durch langen Gebrauch von Kataplasmen, durch in ähnlicher Weise wirkende Verbände, durch Verunreinigung der Lidränder mit Secreten, andauernde Benetzung mit Thränen oder auch mit Schminken; Alles dies besonders beim Vorhandensein einer gewissen Disposition. Sehr häufig steht Blepharitis im Zusammenhange mit Allgemeinleiden. So tritt sie neben scrophulöser Bindehautaffection oder auch ohne dieselbe bei scrophulösen Individuen auf; ferner bei anämischen, chlorotischen Personen, namentlich in der Form mit Schuppenbildung, die auch bei sonst ganz gesunden Menschen mit zarter Haut häufig zu finden ist. Oft sind mehrere Glieder einer Familie von derselben befallen. Die Beobachtung, dass Ametropie eine häufige Ursache der Blepharadenitis sei (Roosa [7]), Horner [8]), bedarf wohl noch der Bestätigung. Es soll in diesen Fällen, meist hypermetropischen Astigmatismus, durch das Tragen passender Brillen die Lidaffection schwinden und beim Weglassen der Gläser wiederkehren (Hall [17]).

Als häufige Ursache der Blepharitis ulcerosa führt Fuchs [9]) die von ihm zuerst beobachtete angeborene Kürze der Lidhaut an. Wenn man die Entfernung des freien Lidrandes bei leicht geschlossener Lidspalte von der Mitte der Augenbrauen misst, so erhält man die Lidhöhe. Zieht man das am freien Rande gefasste Oberlid herab, spannt es leicht an und misst dann abermals, erhält man die verticale Ausdehnung der Lidhaut. Der Werth des Coëfficienten dieser beiden Grössen darf beim Erwachsenen nicht unter 1.5 sinken. Ist der Lidschluss nicht exact, so dass die Lidspalten im Schlafe nicht genügend geschlossen werden, so kann dadurch Blepharitis entstehen. Dieses ätiologische Moment hat jedoch bisher noch nicht genügende Berücksichtigung erfahren.

In anderen Fällen ist Blepharitis eine secundäre Affection bei Erkrankung der Nachbargebilde. So ist sie eine häufige Erscheinung bei chronischen Conjunctivitiden, vor Allem beim Katarrh (sowie andererseits zu primärer Blepharitis sich Bindehautkatarrh als secundäres Leiden gesellen kann); ferner eine Folge von Blennorrhoe des Thränensackes, immer gleichzeitig mit chronischem Katarrh. Einseitige Blepharitis fordert stets zu genauer Untersuchung der thränenableitenden Organe auf (Arlt [10]).

Blepharitis kann auch hervorgebracht werden durch Filzläuse an den Wimpern (Phthiriasis palpebrarum), oder sie kann doch durch dieselben vorgetäuscht werden. Die Thiere graben sich mit den Köpfen in die Haarbälge fest ein, während die Eier an den Cilien festgeklebt sind. Durch ihre dunkle Farbe unterscheiden sie sich von den Epidermisschüppchen der Bleph. squamosa. Bei einiger Aufmerksamkeit sind sie nicht zu übersehen.

Extrahirt man eine Anzahl Cilien, so sieht man, dass die meisten an ihrer Wurzel nur wenig verdickt und weiss gefärbt sind. Dazwischen findet man häufig solche, welche ein kolbig verdicktes, schwarz gefärbtes Ende besitzen. Man glaubte in diesen zum Ausfallen reife, aber daran gehinderte Cilien zu sehen, die sich durch ihr längeres Verweilen in den Haarbälgen stärker pigmentiren, als nicht mehr zum Organismus gehörig fremden Körpern gleich wirken, und protrahirten Conjunctivalkatarrh, sowie Blepharitis hervorrufen können (Stilling [11, 12]). Die Untersuchungen Mähly's [13]) haben jedoch ergeben, dass diese stark pigmentirten Wurzeln normale Vorkommnisse und gerade den jüngsten Wimpern eigen sind: zur Blepharitis stehen sie demnach in keiner Beziehung. Für Mähly's Ansicht spricht auch die Thatsache, dass die bei Distichiasis und Trichiasis extrahirten Haare meist solche schwarze Zwiebeln besitzen, indem wir es hier wegen des häufigen Epilirens *nur* mit jungen Wimpern zu thun haben.

Favusähnliche Pilze, die bei Blepharitis in den Haarbälgen beobachtet, von allen neueren Forschern aber nicht mehr gefunden wurden, sind offenbar zufällige Vorkommnisse; Favus der Lider kommt wohl vor, wird aber dann nie Blepharitis genannt werden. Nicht unwahrscheinlich ist es, dass andere mykotische Hautleiden sich an den Lidrändern etabliren und unter dem Bilde einer Blepharitis auftreten.

Durch Bestreichen und Injection verschiedener Staphylococcenculturen konnte man künstlich Hordeola und Blepharitis hervorrufen (Deyl).[18])

Der Verlauf der Blepharitis ist ein chronischer. Die Krankheit dauert oft monate- und jahrelang und ist in manchen Fällen geradezu unheilbar, indem nach Remissionen und vollkommen freien Intervallen stets erneuerte Anfälle auftreten, entweder zu gewissen Jahreszeiten oder nach der Einwirkung oft ganz geringfügiger Schädlichkeiten, oder ohne alle bekannte Veranlassung.

In zahlreichen Fällen ist das Leiden heilbar, ohne dass irgend welche Veränderungen zurückbleiben. Ausnahmsweise kann die Heilung auch spontan erfolgen, wenn die zu Grunde liegende Krankheitsursache geschwunden ist.

Eine häufige Folge von Blepharitis ist Bindehautkatarrh, der dann oft zugleich mit der Lidkrankheit heilt.

Bei längerer Dauer derselben kommt es jedoch zu bleibenden Veränderungen. So hat die hypertrophirende Form in der Regel eine ungleichmässige, schwielige Verdickung des Lidrandes (Tylosis) zur Folge, die Wimpern stehen sparrig auseinander und einzelne derselben tangiren, wie bei Trichiasis, den Bulbus.

Bei der exulcerirenden Form, bei der zahlreiche Wimpern durch Ausfallen verloren gehen, können diese durch Nachwachsen zwar vollständig wieder ersetzt werden, manchmal sind sie in der Folge jedoch kürzer und schmächtiger als die ursprünglichen und oft hakig verbogen. Endlich leiden die Follikel derart, dass keine neuen Cilien nachwachsen; der Lidrand bleibt dann stellenweise oder durchaus cilienlos (Madarosis).

In hartnäckigen Fällen, besonders in solchen, bei denen die Geschwüre sich weiter auf die Lidhaut ausbreiten, kommt es endlich durch Narbenbildung zu Verkürzung der Haut, Auswärtswendung des Lidrandes und des Thränenpunktes, besonders am unteren Lide (Ektropium, Eversio punct. lacrym.), dadurch zu Störung der Thränenableitung, Thränenträufeln und consecutiv durch immerwährende Benetzung zu neuer Geschwürsbildung und vermehrter Ektropionirung. Natürlich bleiben auch die Folgen für die der Luft ausgesetzte Tarsalbindehaut nicht aus (s. den Artikel Ektropium).

Nicht unerwähnt bleiben darf die Wichtigkeit der Blepharitis für den Operateur. Heutzutage, wo man der Asepsis des Operationsfeldes die grösste Aufmerksamkeit zuwendet, wird man nicht nur Conjunctivalkatarrhe, sondern vor Allem Entzündungen der Lidränder, namentlich wenn sie mit Eiterbildungen einhergehen, vor der Operation möglichst zu beseitigen trachten, da sie die Quelle für Infection der Operationswunden bilden können.

Therapie. Vor Allem sind die ätiologischen Momente zu berücksichtigen. Vorhandene Scrophulose, Chlorose müssen behandelt werden. Auf Regelung der Diät ist besonders zu sehen. Vermeidung von stark gewürzten, gesalzenen, sauren Speisen wird in der Regel empfohlen, wenn auch nicht erwiesen ist, ob diese an und für sich Blepharitis unterhalten; auf Regelung des Stuhlganges ist zu achten. Bei hartnäckigen Formen sind solvirende, eventuell eisenhaltige Mineralwässer, Jodwässer, Fluss-, Sool- und Seebäder am Platze. Ferner ist Aufenthalt in frischer, reiner Luft anzurathen, die erwähnten Mineralwässer sind daher mit besserem Erfolge in den Curorten selbst zu gebrauchen; Nachtwachen sind zu vermeiden. Bei vorhandener Blenn. sacc. lacr. ist natürlich diese in erster Linie zu behandeln; überhaupt

ist auf alle Augenaffectionen Rücksicht zu nehmen, welche Blepharitis indiciren können. Besonders ist in solchen Fällen, namentlich also bei Katarrh und scrophulösen Bindehautleiden, das Verbinden möglichst zu vermeiden, und die Haut der Lider gegen den Contact mit Thränen und Secreten durch Amylumeinstreuungen oder Fette (Borsalben) zu schützen.

Oertlich ist zuerst auf gewissenhaftes Entfernen der Schuppen und Krusten zu sehen. Man verwendet hierzu laues Wasser oder lauen Thee (Inf. Malvae, Altheae etc.) zu Waschungen oder zu Ueberschlägen (Mooren), die jedoch nicht lange liegen bleiben dürfen; oder man streicht die Lidränder mit einem Fette (reinem Oel oder Diachylonsalbe) ein. Kurze Zeit nachher lassen sich die Krusten leicht entfernen. Gewalt ist hierbei zu vermeiden, um schon gebildete junge Epidermis nicht zu zerstören; Abscesschen werden eröffnet und in Geschwürchen verwandelt, lose steckende Cilien epilirt. Vollständige Epilirung sämmtlicher Cilien ist zum Mindesten überflüssig, wenn nicht schädlich. Hierauf lässt man (am besten geschieht dies Abends vor dem Schlafengehen) auf die von Krusten sorgfältig gereinigten Lidränder mittelst eines Pinsels oder einfacher und besser (weil nachdrücklicher) mit dem Finger bei geschlossenem Auge eine Salbe von rothem, gelbem oder weissem Präcipitat einreiben, letzteren auch in Verbindung mit Oxyd. Zinci; als Constituens ist Lanolin ohne Zusatz eines Oeles zu empfehlen; ist die Salbe zu zähe, erwärmt man das auf den Finger genommene Stückchen über einer Flamme. Alle anderen Salbengrundlagen reizen leicht, entweder weil sie ranzig werden oder wie das Vaseline wenigstens in neuerer Zeit an und für sich. — Rp. Hydrarg. oxyd. flav. 0,1—0,2, Lanolin. 5,00; M. f. ungt. ophth. sine oleo — Hydrarg. bichl. ammoniat. 0,1—0,25 oder Hydr. bichl. ammoniat. 0,1, Oxyd. Zinci 0,2—0,3, Lanolin 5·00. Früher wurde die Salbe von Emery gerühmt: Rp. Merc. pp. alb. 0,50, Picis liq. 2,00, Ungt. spl. 6,00. Mit sehr gutem Erfolge kann man nach Michel's [1, 2] Vorschlag die Hebra'sche Salbe (Ungt. Diachyl. alb.) oder eine Modification, aus gleichen Theilen Empl. Diachyl. simpl. und Vaseline oder Lanolin bestehend, oder eine 3—5%ige Borlanolinsalbe verwenden. Die Salbe wird auf halbmondförmige, der Configuration der Lidränder entsprechende Stückchen Leinwand, Flanell oder Fliesspapier aufgestrichen und diese an die Lidränder fest angedrückt. Am besten ist es, sie über Nacht durch einen Verband zu fixiren und anzupressen. Wo es möglich ist, soll es auch am Tage wenigstens auf einem Auge geschehen, wo nicht, wird die Salbe einfach aufgestrichen. Man muss mit der Behandlung fortfahren, bis der ganze Lidrand mit Epidermis bedeckt ist. Nachher ist Einpudern mit Amylum angezeigt. Ist der Verband contraindicirt, weil unter demselben Fortschreiten des Processes oder starke Maceration der Haut stattfindet, empfiehlt Michel[2] eine Ichthyol-Gelatine (Ichthyol, Zinc. oxyd., Gelatin. aa. 5,0, Aq. dest. Glycerin. aa. 25,0).

Ein Eingriff, welcher bei der ulcerirenden Form oft rasch zum Ziele führt, ist das Betupfen der Geschwüre mit dem Lapisstifte. Man verfährt am besten so, dass man den von Krusten gereinigten Lidrand gut abtrocknet und mit dem Stifte sorgfältig darüber fährt, oder man betupft jedes einzelne Geschwürchen; die Schorfe lösen sich am folgenden oder am zweiten Tage leicht los und unter der schützenden Decke hat sich an einzelnen Stellen bereits Epidermis gebildet; die nicht überhäuteten Partien werden neuerdings betupft u. s. w.

Bei der Form mit Schüppchenbildung kann man die angeführten Salben anwenden; viel schneller gelangt man aber zum Ziele durch Einpinseln mit Theer (Ol. cadinum, Ol. Rusci etc. rein, oder mit gleichen Theilen Ol. olivar. oder Spir. vini gemischt; ich ziehe dickflüssige Theere vor). Man trägt ihn mittelst eines kurzhaarigen feinen Pinsels, noch besser mittelst eines kleinen

mit einer Pincette gefassten Watteküglelchens sehr behutsam an die Lidränder auf, damit nichts in den Bindehautsack gelange und tupft den Ueberschuss mit einem Läppchen ab. Meist folgt starkes Brennen und Thränen, das aber in wenigen Minuten vorüber geht; länger dauert eine stärkere Röthung der Lidränder. Ist diese vorüber (in 1—2 Tagen), so pinselt man von Neuem. Wo der Theer nicht vertragen wird, empfiehlt MICHEL HEBRA'sche Salbe, Amylumeinstreuungen und Zinksalbe. In manchen Fällen haben Waschungen der Lidränder mit Alkohol einen guten Erfolg, doch muss man achten, dass nichts von demselben in den Bindehautsack geräth.

WOLFFBERG[14]) hat bei zahlreichen Fällen von Lidrandleiden sehr günstige Erfolge erzielt durch häufige Sublimataufschläge (0,02 : 100) und Waschungen der Lidränder mit Seife. Er empfiehlt dazu flüssige, neutrale oder 1% Alkali enthaltende Seifen, von denen man 1—2 Tropfen mittelst des Fingers in die Lidränder einreibt und sofort mit einem in Wasser getauchten Läppchen nachreibt. Hierauf wird das ganze Gesicht in Wasser getaucht und abgetrocknet.

BORNO[19]) empfiehlt Einpinselungen der Lidränder mit 1 und 3%igen Sublimatglycerinlösungen.

STILLING[15]) wendet gegen Blepharitis, wie er angiebt mit grossem Erfolge, eine 2%ige Pyoktaninsalbe oder gehöriges Touchiren der Haarwurzeln mit dem Stifte an. Die Heilung erfolgt angeblich in wenigen Tagen. Wegen der weniger auffallenden Färbung empfiehlt er den gelben Stoff.

Die Abtragung der Lidränder, welche FUKALA[5, 6]) empfiehlt, heilt die Blepharitis jedenfalls radical, dürfte aber wenig Nachahmer finden und sich nur in wenigen Fällen rechtfertigen lassen.

Bei knotiger Verdickung der Lidränder soll Auflegen von Emplastr. mercuriale oder Einpinseln von Jodtinctur von Erfolg sein; FUCHS[16]) empfiehlt Massage der Lider mit weisser Präcipitatsalbe.

Gleichzeitig vorhandene stärkere Bindehautkatarrhe werden selbstständig behandelt. Bei Phthiriasis führen Einreibungen von Ungt. cinereum meist rasch zum Ziele; fleissiges Wechseln der Bettwäsche ist nebenbei zu empfehlen.

Literatur: [1]) MICHEL, Krankheiten der Lider. GRAEFE-SÄMISCH' Handb. d. ges. Augenhk. Leipzig 1876, IV. — [2]) MICHEL, Lehrb. d. Augenhk. 2. Aufl., Wiesbaden 1890. — [3]) v. STELLWAG, Lehrb. d. prakt. Augenhk. 4. Aufl., Wien 1870. — [4]) v. STELLWAG, Abhandlungen aus dem Gebiete d. prakt. Augenhk. Wien 1882. — [5]) FUKALA, Ueber die Aetiologie der Conjunctivitis phlyctaenulosa der Kinder etc. Arch. f. Augenhk. 1891, XXIII. — [6]) FUKALA, Die Lidrandentzündung und ihre Folgekrankheiten. Leipzig und Wien 1893. — [7]) ROOSA, Relations of Blepharitis to ametropia. Transact. of the Amer. ophthalm. society. 1876. — [8]) HORNER, Die Krankheiten des Auges im Kindesalter. GERHARDT's Handb. d. Kinderkh. Separatausg., Tübingen 1889. — [9]) FUCHS, Zur Physiologie und Pathologie des Lidschlusses. Arch. f. Ophthalm. 1885, XXXI, 2. — [10]) v. ARLT, Die Krankheiten des Auges. 4. Aufl., Prag 1863, III, — [11]) STILLING, Zur Nosologie der Blepharitis ciliaris. Ibidem. 1869, VII. — [12]) STILLING, Ueber Conjunctivalkatarrhe und Blepharitis ciliaris. Klin. Monatsbl. f. Augenhk. 1873, VII. — [13]) MÄHLY, Beiträge zur Anatomie und Pathologie der Cilien mit Berücksichtigung der Haare überhaupt. Ibidem. 1879, XVII, Beilageheft. — [14]) WOLFFBERG, Ueber Lidrandleiden und Seifenbehandlung. Breslau 1890. — [15]) STILLING, Anilinfarbstoffe als Antiseptica. 2. Abth. Strassburg 1890. — [16]) FUCHS, Lehrb. d. Augenhk. 3. Aufl. Leipzig und Wien 1893. — [17]) HALL, A contribution to the study of blepharitis ciliaris from Ametropia. Med. Record. April 1882. — [18]) DEYL, Ueber einige Entzündungen der Augenlider. Verhandlungen der böhm. Akademie der Wissensch. II. Classe. II. Jahrg., Nr. 35. — [19]) BORNO, Ueber die Behandlung der Blepharitis ciliaris durch Sublimatglycerin (Thèse de Paris). Semaine méd. 1893. I. Siehe ausserdem die Lehr- und Handbücher.

Reuss.

Blepharomelaena = Melasma der Augenlider; s. Nigrities.

Blepharophimosis (βλέφαρον und φίμωσις Verengerung) = pathologische Enge der Lidspalte; s. Ankyloblepharon, I, pag. 636.

Blepharoplastik (βλέφαρον und πλαστική Bildnerkunst) nennt man jene Operation, die den Wiederersatz verloren gegangener Partien der Augenlider durch Transplantirung von Haut beabsichtigt. Man könnte hierzu im weiteren Sinne jede Deckung eines Substanzverlustes durch Herbeiziehung unterminirter Nachbarhaut rechnen, gewöhnlich versteht man jedoch darunter die Deckung durch von ihrer Unterlage vollständig losgelöste Hautlappen oder ganz abgetrennte Hautstückchen.

Die zu deckenden Substanzverluste können entstanden sein: 1. durch Reponirung narbig ektropionirter Lider. Durch eine dem Lidrande parallele Incision wird derselbe flott gemacht und in seine natürliche Lage zurückgebracht; dadurch entsteht ein sichel- oder halbmondförmiger oder ein flachdreieckiger Hautdefect, der durch eventuell nothwendige Excision einer Narbe noch vergrössert wird; 2. durch operative Entfernung von Neugebilden, durch Verletzungen; 3. durch Gangrän, durch geschwürige Processe u. dergl.

Die plastische Operation wird entweder aus kosmetischen Rücksichten unternommen, oder — und dies ist ihr wichtigster Zweck — um dem Bulbus den nöthigen Schutz zu gewähren und eine Keratitis zu vermeiden, welche das Sehvermögen ernstlich bedroht.

Die Operationsmethoden sind nach der Verschiedenheit der Fälle sehr mannigfaltig und können hier nicht vollständig aufgeführt werden; sie lassen sich aber der Hauptsache nach auf folgende Grundmethoden zurückführen:

a) Die Methode von DIEFFENBACH[1]) (1834) besteht darin, dass ein dreieckiger Substanzverlust durch einen aus der angrenzenden Haut gebildeten viereckigen Lappen gedeckt wird.

Besitzt ersterer nicht von vornhinein die dreieckige Gestalt, so muss ihm dieselbe durch Excision entsprechender Hautpartien gegeben werden.

Wäre dieser Defect z. B. am Unterlide und bilde die Basis des Dreieckes die ganze Länge des Lides, so führt man zuerst einen horizontalen Schnitt als Verlängerung der Dreieckbasis (aber etwas länger als diese), dann einen parallelen zum temporalen Schenkel des Dreieckes, so dass also ein rhombischer Lappen umgrenzt wird, den man lege artis loslöst, reinigt, ausbluten lässt und nun so auf den Substanzverlust placirt, dass sein innerer Rand mit der nasalen Dreieckseite in Contact kommt. Man vereinigt durch Knopfnähte zuerst den inneren Winkel, dann den oberen Lappenrand mit dem Lidrande oder, wo dieser fehlt, mit der Bindehaut. Das durch die Wegrückung des Decklappens unbedeckte Dreieck wird der Heilung durch Granulation überlassen; durch einige an dem gegen das Ohr gerichteten Winkel angebrachte Nähte kann es bedeutend verkleinert werden.

V. ARLT[2]) räth, den Lappen an seinem freien Ende ungefähr 1 Cm. länger zu nehmen, als es zur Deckung nöthig wäre, und um ihm einen besseren Halt zu geben, den äusseren Winkel mit etwa zwei Heften an die Haut auswärts vom Canthus externus zu befestigen; BILLROTH beabsichtigt (nach V. ARLT) dasselbe dadurch, dass er »unter dem äusseren Winkel einen dreieckigen Sporn mit abwärts gerichteter Spitze stehen lässt«, indem er den Schnitt zur Bildung des oberen Lappenrandes nicht eine Fortsetzung des oberen Defectrandes bilden lässt, sondern etwas nach aussen (1 Cm. oder mehr) von dessen Schläfenende beginnt, wodurch dann der innere Lappenrand erst im weiteren Laufe mit dem äusseren Rande des Defectes zusammenfällt. Es nähert sich dadurch die Methode einigermassen der folgenden.

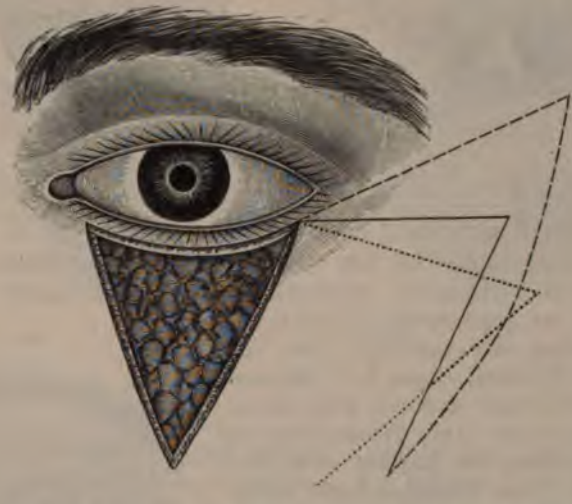
V. ARLT macht ferner den oberen Rand des Lappens nicht horizontal, sondern gegen das Ohrläppchen absteigend und lässt die nach DIEFFENBACH parallelen Ränder des Lappens nach unten stark convergiren, so dass die Basis des Lappens fast nur halb so breit ist als der obere Rand.

SZYMANOVSKY[3]) führt den Canthotemporalschnitt aufsteigend, wodurch also der äussere Winkel des Lappens ein spitzer wird.

In Fig. 79 zeigen die ausgezogenen Linien die Lappenform nach DIEFFENBACH, die punktirten nach V. ARLT, die gestrichelten von SZYMANOVSKY.

b) Bei der Methode nach FRICKE[2]) (1829) bildet man einen zungenförmigen oder halbmondförmigen Lappen aus der Nachbarschaft, verschiebt ihn nicht einfach wie bei der Methode DIEFFENBACH'S, sondern transplantirt ihn in einen durch eine stehen gebliebene Hautpartie getrennten Defect. Der Lidrand kann hierbei erhalten sein oder auch fehlen.

Fig. 79.



Man führt zuerst (wenn es sich um ein Narbenektropium des oberen Lides handelt) dem Lidrande parallel einen Schnitt, trennt fixirende Narben, bis das Lid frei herabhängt und bemisst hierauf die Grösse des Ersatzlappens, den man entweder der Stirnhaut oder der Wangenhaut entnimmt.

Fig. 80.

Hierbei ist die nachfolgende Schrumpfung des Lappens wohl in Rechnung zu ziehen. Hat man ihn möglichst ohne Fett lospräparirt, so schneidet man die Brücke durch oder excidirt ein Stück (*a b c* in Fig. 80) derselben, bringt ihn dann in den zu deckenden Defect und vereinigt entweder (nach erfolgtem Ausbluten, Reinigen und Adaptiren) sogleich oder besser, man vereinigt durch Herbeiziehen der Ränder erst den Defect, der durch die Bildung des Lappens entstanden ist. Je nach der Individualität des Falles kann die

anwenden lassen.

e) Das Verfahren von RICHET[10] (Fig. 87 u. 88) besteht in der Bildung zweier dreieckiger Lappen, die nebeneinander liegen, jedoch so, dass ihre Spitzen nach verschiedenen Seiten liegen und die man ihren Platz vertauschen lässt. Es sei z. B. ein Substanzverlust in der äusseren Hälfte des Unterlides, nahe der äusseren Commissur, zu decken. Man umschneidet einen zungenförmigen Lappen, dessen Spitze gegen die Schläfe sieht und dessen oberer Rand der untere des Substanzverlustes ist; dann bildet man einen zweiten Lappen, mit der Spitze gegen die Wange gerichtet, die Basis

Fig. 85.

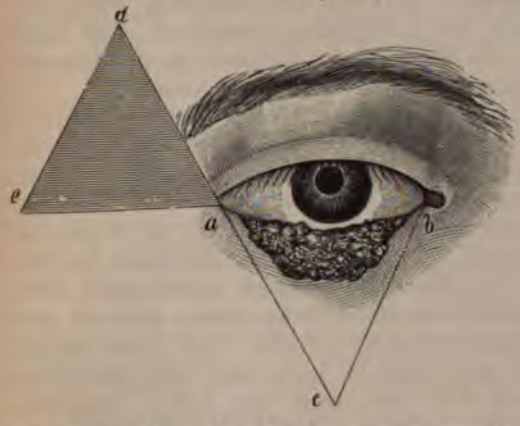


Fig. 86.

temporalwärts; der obere (besser nasale) Rand ist der untere (temporale) des ersten Lappens. Nach Lospräparirung der Lappen wird der zweite in den Substanzverlust inplantirt, der erste aber abwärts an Stelle des ersten gelegt und ohne Zurücklassung einer unbedeckten Stelle genäht. In einem Falle von Ektropium der äusseren Hälfte des Unterlides habe ich das Verfahren mit ausgezeichnetem Erfolge angewendet.

Fig. 87.

Fig. 88.

f) Auf ganz anderem Principe beruht ein Verfahren von LANDOLT.[11, 12] Bei totalem oder partiellem Fehlen des einen Lides, oder wenn beide Lider zur Hälfte zerstört sind, wird der narbige Theil entfernt und durch den Wundrand werden Nadeln mit Fäden gezogen, dann wird das andere Lid in zwei der Gesichtshälfte parallele Platten gespalten, deren vordere Cutis, Musculatur und Cilienboden enthält, während die hintere aus Tarsus und Bindehaut besteht; der Rand des ersten Lides wird zwischen diese eingeräht. Nach einigen Monaten wird ein entsprechender horizontaler Schnitt

durch die ganze Liddicke geführt und dadurch die Lidspalte gebildet, die mit Conjunctiva umsäumt wird. Die Cilien werden epilirt. Ist vom Unterlide nichts als der Uebergangstheil vorhanden, so wird die Bindehaut desselben lospräparirt und mittelst Fäden zwischen die zwei Platten des gespaltenen Oberlides hoch eingenäht, dann der Rand der wund gemachten vorderen Platte des oberen Lides an den unteren Wundrand angenäht, und wenn nach einigen Monaten das angeheilte Lid genügend gedehnt ist, an entsprechender Stelle die Lidspalte gebildet.

γ. Hie und da[13, 14] wurde auch die zur Rhinoplastik und zuerst von Italienern (TAGLIACOZZO) angegebene Methode der Anheilung eines gestielten Lappens aus dem Oberarme zur Lidbildung verwendet. Der Arm muss selbstverständlich so lange am Kopfe fixirt bleiben, bis die Lappen angeheilt sind und die Durchtrennung des Stieles erfolgen kann.

δ. Die Hautpfropfung, die Transplantation isolirter Hautstücke stielloser Lappen), die Greffe dermique nach REVERDIN (1869), wurde zu blepharoplastischen Zwecken sehr häufig verwendet und schien sogar die anderen Methoden verdrängen zu wollen. Es ist aber seither ein Rückschlag erfolgt, so dass man sie jetzt nur dort empfiehlt, wo andere Methoden nicht ausführbar sind, wo also gesunde oder nur von oberflächlichen Narben durchzogene Haut nicht vorhanden ist. Es findet nämlich nachträglich eine so starke Schrumpfung der transplantirten Hautstücke statt, dass sie auf ein Fünftel der ursprünglichen Grösse reducirt werden, und diese erfolgt so langsam, dass man vor Ablauf eines Jahres nicht auf ein definitives Resultat rechnen darf. Wo die Wahl frei steht, wird man daher stets eine andere Methode wählen.[14, 15])

Man transplantirt entweder auf frische oder auf granulirende Wundflächen. Die nöthige Haut nimmt man in der Regel von dem Vorder- oder Oberarme, und zwar entweder nur Epidermisstückchen (Epidermis und die obersten Cutislagen, oder blos Epithel mit den Papillenspitzen, THIERSCH, [illegible][31], oder die Haut in ihrer ganzen Dicke (LE FORT, WOLFE[30]), jedoch ohne Fett, man kann dieselbe aber auch anderen geeigneten Körperstellen oder anderen Individuen (Amputationsstümpfe) entnehmen. Die zu implantirenden Stücke werden auf die Wundfläche gelegt, mit Goldschlägerhäutchen befettetem Stanniol oder Ceratläppchen bedeckt und hierauf ein leicht comprimirender Verband angelegt. Ob es vortheilhaft ist, grössere Stücke durch Nähte zu fixiren oder jede Naht wegzulassen, darüber sind die Meinungen getheilt. Die Grösse der Stücke ist verschieden, man nimmt solche von Linsengrösse bis 1 Qcm. grosse und darüber und bepflastert damit gleichsam die ganze Wundfläche (v. WECKER[18, 19]), v. STELLWAG[16, 17]); in neuerer Zeit hat man jedoch auch grosse Hautstücke mit Erfolg transplantirt (WOLFE), von denen ein einziges den ganzen Defect deckte und welche im Maximum die Grösse von fast 8 Cm. Länge und nahezu 6 Cm. Breite erreichten. Der zu deckende Defect war freilich beträchtlich kleiner, so dass auf eine grosse Schrumpfung der Lappen bedacht sein muss. Auch solche auf angeheilte Lappen schrumpfen noch nachträglich, wie schon erwähnt wurde, und können den erzielten Erfolg illusorisch machen. Kleine Hautstückchen sollen sich besser für granulirende, grosse Stücke für frische Wundflächen eignen. Die Vernähung der Lidspalte, also die Anlegung eines temporären Ankyloblepharon, ist hierbei nothwendig.

Bei vollständigem Fehlen eines Unterlides hat EVERSBUSCH[32]) einen gestielten Lappen aus der Nachbarschaft gebildet und dann die Wunde, nachdem die hintere Fläche des Lappens mit Epidermisschollen bedeckt, nach [illegible] Anheilung der jetzt auf der Rückseite mit Epithel bedeckte Lappen an passender Stelle eingefügt wurde. Auch Rachenschleimhaut des Kaninchens wurde verwendet.

Blepharophryplastik nannte Rizzoli[23]) eine blepharoplastische Operation, wo ein fehlendes Stück Augenbraue durch einen Lappen aus der Schläfe, der ein Stück der behaarten Kopfhaut enthielt, ersetzt wurde.

Literatur: [1]) Dieffenbach, Einige Bemerkungen aus und über Paris. Casper's Wochenschrift. 1835. — [2]) Fricke, Bildung neuer Augenlider. 1829. — [3]) Burow, Beschreibung einer neuen Transplantationsmethode. — [4]) Knapp, Fall von Plastik des unteren Lides etc. Arch. f. Ophthalm. 1867, XIII, 1. — [5]) Knapp, Ein Fall von Orbitalcancroid etc. Arch. f. Augen- und Ohrenhk. 1869, I, 1. — [6]) Knapp, Ein Fall von Exstirpation eines Cancroids des inneren Augenwinkels etc. Ebenda. 1870, I, 2. — [7]) Hasner, Entwurf einer anatomischen Begründung der Augenheilkunde. Prag 1847. — [8]) Szymanowsky, Handb. der operativen Chirurgie. — [9]) v. Arlt, Operationslehre in Graefe-Sämisch' Handb. d. ges. Augenhk. 1874, III. — [10]) E. Meyer, Traité prat. etc. Paris 1873. — [11]) Landolt, Nouveau procédé de blepharoplastie. Arch. d'ophthalm. 1881. — [12]) Landolt, Des quelques opérations pratiquées sur les paupières. Ebenda. 1885. — [13]) Berger, Deux nouvelles opérations de blepharoplastie par la méthode italienne modifiée. Récueil d'ophthalm. 1889. — [14]) Czermak, Die augenärztlichen Operationen. Wien 1893, Heft 3 und 4. — [15]) Valude, De la restauration des paupières. Des avantages de la greffe cutanée. Arch. d'ophthalm. 1889, IX. — [16]) Bock, Die Pfropfung von Haut und Schleimhaut auf oculistischem Gebiete. Wien 1884. Dort ausführliche Literatur. — [17]) v. Stellwag, Neue Abhandlungen aus dem Gebiete der praktischen Augenheilkunde. Wien 1886. — [18]) v. Wecker, De la greffe dermique au chirurgie oculaire. Annal. d'oculistique. 1872, LXVIII. — [19]) Martin, Relevé statistique des opérations pratiquées pendant l'année 1872 dans la clinique ophthalmologique du Dr. de Wecker. Paris 1873. — [20]) Wolfe, A new method of performing plastic operations. London med. Times and Gaz. 1876. — [21]) Eversbusch, Ueber die Verwendung von Epidermistransplantationen bei den plastischen Operationen an den Lidern und an der Conjunctiva. Münchener med. Wochenschr. 1887. — [22]) Eversbusch, Carcinom des unteren Lides. Ebenda. 1889. — [23]) Rizzoli, Di una blefaroplastica e della cura caustica del tumore e della fistola del sacco lacrimale. Collez. delle memor. chir. ed ostet. Bologna 1871, I. — Siehe ausserdem die Literaturangaben in den Büchern von Bock und Czermak, sowie in den Handbüchern der Chirurgie.

Reuss.

Blepharoplegie (βλέφαρον und πλήττειν schlagen) = Augenlidlähmung, besonders Lähmung des oberen Augenlides, Synonym des Folgenden.

Blepharoptosis (βλέφαρον und πίπτειν fallen) das — meist einfach als »Ptosis« bezeichnete — Herabhängen des oberen Augenlides; in der Regel die Folge einer Lähmung des vom N. oculomotorius innervirten Hebemuskels. Vergl. **Augenmuskellähmung**, II, pag. 483 ff.

Blepharorrhaphie (βλέφαρον und ῥάπτειν nähen). Die Vernähung der Lidspalte wird entweder an den Lidwinkeln ausgeführt (s. Ektropium, Tarsorrhaphie) oder an den Lidrändern, und zwar partiell oder total, vorübergehend oder bleibend.

Handelt es sich nur um einen exacten, durch Verbände nicht zu erzielenden Lidschluss für wenige Tage, so kann man einfach Nähte an den intacten Lidrändern anlegen, die aber bei längerem Liegenbleiben durchschneiden würden.

Soll der Verschluss längere Zeit bestehen, so muss man die Lidränder mit Schonung der Wimpern anfrischen, indem man mit der krummen Scheere oder mittelst eines zarten Messerchens einen Streifen aus dem intermarginalen Saume ausschneidet und hierauf vernäht; die Winkel werden freigelassen.

Die häufigste Verwendung findet die totale Blepharorrhaphie bei plastischen Operationen, besonders wo es sich, wie bei der Hautpfropfung, um vollständige Immobilisirung der Lider und um Verhütung zu starker Schrumpfung der Lappen handelt; ferner bei ausgedehnten Zerstörungen der Lidhaut durch eiternde Processe, durch Verätzung und Verbrennung, dann bei Keratitis ex lagophthalmo, entweder wo die Lider wegen Facialislähmung nicht geschlossen werden können, oder wo die normalen Lider den Bulbus wegen Exophthalmus nicht decken können, besonders bei Morbus Basedowii. In allen diesen Fällen wird die Verwachsung auf einer unterschobenen Hohlsonde gelöst, sobald man ihrer entrathen kann.

Einen bleibenden Verschluss kann man in manchen Fällen nach Enucleationen anlegen, wenn aus irgend einem Grunde ein künstliches Auge nicht getragen werden kann.

Reuss.

Blepharospasmus nennt man den tonischen Krampf des Schliessmuskels der Augenlider, welcher übrigens nicht in allen Fällen vom klonischen Krampf abzugrenzen ist, sondern bisweilen Uebergangsformen darstellt. Dieser krampfhafte Lidschluss, welcher nicht durch den Willen gehoben werden kann, tritt gewöhnlich auf beiden Augen zugleich auf, doch ist er nicht selten auf einem Auge stärker ausgesprochen als auf dem anderen. Hierbei ist die Lidspalte fest geschlossen, der Rand des oberen Lides liegt innig dem des untern an, oder ist, zumal bei entzündlicher Lidschwellung, über das untere Lid geglitten, so dass die Cilien des Unterlides von der Conjunctiva des oberen bedeckt sind. Bisweilen findet man auch das untere Lid in Entropiumstellung, sogar Ektropium des oberen Lides habe ich als Complication beobachtet. In Fällen geringen Grades vermag der energische Wille die Lidspalte in blinzelnder Art etwas zu öffnen, wobei zumal Kinder oft zugleich auch ihren Mund öffnen und ihre Nasenlöcher erweitern. Selbst die Finger werden dann oft von den Patienten mit Erfolg zum Oeffnen der Lider gebraucht. Die Cutis der Lider zeigt mehrere, die Lidspalte bogenförmig umkreisende Falten als deutlichen Ausdruck der übermässigen Spannung des Musc. orbicularis palpebrarum. Berührt man solche Lider, vorzüglich wenn man sie von einander zu ziehen strebt, wird der Krampf gewöhnlich noch gesteigert, und man kann die gespannten Fasern des Musc. orbicularis als kleine, harte Stränge, besonders in der Gegend des Ligam. palpebr. internum, fühlen, welche unter dem tastenden Finger leicht in vibrirende Zuckungen gerathen und empfindlichen Schmerz veranlassen.

Mit dem Blepharospasmus sind fast ausnahmslos verbunden: katarrhalische Entzündung der Lidbindehaut, vermehrte Secretion der Thränendrüsen und Lichtscheu. Daher kommt es, dass bei gewaltsamem Oeffnen der Lider ein Thränenstrom, manchmal spritzend, aus dem Conjunctivalsack hervorquillt, und die Lidwinkel, die intermarginalen Lidsäume und deren nächste Lidhautstellen excoriirt sind, ferner dass derartige Patienten, besonders wenn Augenentzündungen die Veranlassung gaben, in aller Weise das Licht fliehen, ihren Kopf auf die Brust senken, oder ihr Gesicht in die Bettkissen drücken oder ihre Hände gegen die Augen pressen, weil durch grelles Licht der schmerzhafte Krampf erhöht wird. Letzteres hat auch den Grund abgegeben, dass man in früheren Zeiten beim Blepharospasmus die Photophobie für die Hauptsache hielt und den geschilderten Zustand nur Photophobie nannte.

Der Blepharospasmus könnte nun hervorgerufen sein durch directe Reizung irgend einer Stelle im Verlaufe des Nervus facialis, doch liegen für solche Entstehungsweisen kaum klinische Beobachtungen vor. Vielmehr ist es der Reflex, die Uebertragung des Reizes einzelner sensibler Aeste des Nerv. trigeminus oder auch des Nerv. opticus auf die den Musc. orbicularis palpebrarum versorgenden Fasern des Nerv. facialis, welcher fast ausnahmslos den Blepharospasmus hervorruft. Aber auch cariöse Zähne, Eingeweidewürmer und Uterinleiden können diesen Reflex veranlassen, was dadurch bewiesen ist, dass sofort nach Beseitigung der genannten Leiden der Blepharospasmus aufhört. Diese zum Blepharospasmus führende Reflexerregbarkeit wird wesentlich begünstigt durch erbliche Belastung, Anämie, Ueberanstrengung, Onanie und durch Hysterie. Das Centrum dieses Reflexkrampfes ist im Facialiskern des verlängerten Markes zu suchen, obschon hinleitende Verbindungen desselben mit sensiblen Fasern des Nerv. trigeminus noch nicht aufgefunden sind. Der einseitige Reiz wird dann nach dem Gesetze der Reflexsymmetrie durch das Centrum auf die gleichnamigen Nerven jeder Seite übertragen, so dass der Blepharospasmus doppelseitig wird, und oft strahlt die Reflexthätigkeit auch noch auf andere motorische Nervenäste

aus, wodurch der Krampf noch in anderen Muskeln des Gesichtes und Halses ausgebreitet wird.

Nach der Art des Auftretens dieses Lidkrampfes unterscheidet man einen intermittirenden und einen continuirlichen Blepharospasmus. Der intermittirende tritt in Anfällen auf, welche eine Dauer von wenigen Secunden bis zu einer Stunde haben und sich in sehr verschiedenen Intervallen wiederholen. Nicht selten tritt dieser intermittirende Krampf als die hauptsächlichste Erscheinung des mimischen Gesichtskrampfes auf, wo dann der Anfall plötzlich hervorgerufen wird durch einen den Patienten treffenden empfindlichen Luftzug oder durch die Einwirkung der Kälte, z. B. beim Waschen, oder durch unsanfte Berührung bestimmter Stellen im Gesichte, oder beim Kauen und Schlucken, oder beim Sprechen, Lachen, Husten, Niesen, Schneuzen, oder in Folge von Gemüthsaufregung oder durch starke Blendung. So können die Individuen mitten in ihrer Arbeit, oder auf der Strasse von solchem Krampfanfalle heimgesucht werden, der sie momentan unfähig macht, ihren Gesichtssinn zu gebrauchen.

Sowie es bestimmte Veranlassungen zu solchem Krampfanfalle giebt, kann auch bei einzelnen ein derartiger Ausbruch verhindert oder wenigstens gemässigt werden, besonders durch Ablenkung der Aufmerksamkeit des Kranken. ARLT erzählt von einem Kranken, welcher den Krampfanfall in seinem Beginne unterdrücken konnte, wenn er selbst anfing zu pfeifen oder Violine zu spielen. Von grösserer Wichtigkeit ist das Auffinden gewisser Körperstellen, deren Compression den Ausbruch des Spasmus sistirt oder doch mässigt. Oft finden die Kranken, welche in solchem Zustande meist jede Bewegung eines Gesichtsmuskels sorglich meiden und ihre Hände an die Umgebung der Augen andrücken, zufällig solche »Druckpunkte«. A. v. GRAEFE hat das Verdienst, auf die Wichtigkeit dieser Druckpunkte bezüglich der leidenden Nervenbahnen besonders hingewiesen zu haben (GRAEFE-scher Krampf nach REMAK). Diese Druckpunkte können bei der Berührung schmerzlos oder schmerzhaft sein; sie finden sich bald symmetrisch auf beiden Seiten, bald nur auf der einen, bald nahe dem Auge, bald ferner demselben und kommen bei einem Individuum in verschieden grosser Anzahl vor (SEELIGMÜLLER). Die gewöhnlichsten Druckpunkte sind am oberen Orbitalrande, wo der Nerv. supraorbitalis austritt, seltener am unteren Orbitalrande auf dem Nerv. infraorbitalis, die Scheitelhöcker, die Scheitelhöhe, vor dem Ohre unterhalb des Jochbogens, hinter dem Unterkieferwinkel, auf dem Processus mastoides, der Arcus glossopalatinus, die Stelle hinter dem letzten unteren Backzahne, die Processus transversi der oberen Halswirbel, Ganglion supremum des Halssympathicus, Plexus brachialis oberhalb der Clavicula, Processus spinosi der obersten acht Brustwirbel, die Rippenknorpel in der Gegend des Hypochondrium, die Knochenvorsprünge oberhalb des Handgelenkes u. s. w. In Folge des Fingerdruckes auf eine dieser Stellen, welcher gewöhnlich nicht energisch zu sein braucht, springen oft die Lider wie durch eine Feder geschnellt auf. Andererseits giebt es auch Körperstellen, deren Berührung den Krampfanfall hervorruft, wie dieses oben schon angedeutet wurde — negative Druckpunkte — v. ZEHENDER.

Gewöhnlich findet sich der intermittirende tonische Lidkrampf beim weiblichen Geschlechte als eine Theilerscheinung hysterischer oder epileptiformer Krämpfe; ziemlich selten sind die nicht complicirten intermittirenden (idiopathischen) Blepharospasmen, welche meist bei etwas älteren Individuen beobachtet werden.

Der continuirliche Blepharospasmus, welcher speciell den Ophthalmologen interessirt, hängt vom Reize der die Conjunctiva und Cornea innervirenden Fasern des Nerv. trigem. und auch von der Retina ab. Am häufigsten

ist es die Phlyktänbildung auf der Conjunctiva bulbi oder auf der Cornea jugendlicher Individuen, welche den Lidkrampf, wenigstens auf der Höhe der Entzündung, hervorruft. Doch ist dieser Blepharospasmus scrophulosus, wie er mit Recht genannt wird, nicht immer ein Ausdruck der Stärke und Gefährlichkeit der Entzündung, vielmehr sieht man ihn oft bei sehr mässigen Phlyktänen auftreten und noch längere Zeit nach Ablauf derselben fortbestehen. Manchmal ist es äusserst schwer, nach Application von Lidhaltern die Hornhaut zu Gesichte zu bekommen, weil der Bulbus stark nach oben gerollt wird und in einzelnen Fällen dann mit einer Fixationspincette nach unten gedreht werden muss. Andererseits sind es Fremdkörper, welche, in den Conjunctivalsack oder in die Hornhaut gedrungen, heftigen Blepharospasmus erzeugen. Selbst der von DONDERS als sympathische Affection hingestellte Blepharospasmus bei einem in den Bulbus eingedrungenen Fremdkörper, wo der Lidkrampf durch die Enucleatio bulbi sofort beseitigt wird, ist wohl am besten unter die oben besprochene Kategorie als einfacher Reflex von den Ciliarnerven ausgehend zu stellen. Je schärfer und eckiger die Fremdkörper sind, desto bedeutender ist der Schmerz und der Krampf. Aber auch hier weicht der Krampf nicht immer nach Entfernung des Körpers, sondern bleibt ausnahmsweise dann noch selbständig bestehen. In geringerem Grade kommt der Blepharospasmus auch zu Stande durch Entropium, Kalkconcremente in der Conjunctiva palpebr., Narben und kleine Geschwülste auf derselben oder am Lidrande und endlich auch bei den meisten mit Episkleritis verbundenen Augenentzündungen, auch bei manchen Leiden der Retina und des Nervus opticus.

Dass durch einen längere Zeit dauernden Blepharospasmus und den Ausschluss des Sehactes auch die Sehfähigkeit der Augen geschädigt werden kann, war a priori nicht abzuweisen. Doch lag von derartigen Beobachtungen zunächst nur ein von A. v. GRAEFE 1854 beobachteter Fall vor. Erst 1879 fügte R. SCHIRMER zwei ähnliche Beobachtungen hinzu, denen sich bald mehrere anschlossen. So 2 Fälle von LEBER, 4 Fälle von SAMELSOHN und je ein Fall von SILEX, FÜRSTENHEIM und RABINOWITSCH. Sehen wir ab von 2 Patienten SAMELSOHN'S, bei denen bleibende Veränderungen des Augenhintergrundes nachweisbar waren, so handelte es sich immer nur um eine bald vorübergehende Amaurose bei scrophulösen Kindern. Nicht unwahrscheinlich ist es, dass bei der kurzen Dauer dieser Amaurose mehr derartige Fälle übersehen als veröffentlicht worden sind.

Ob nun der Grund für diese eigenthümliche Erscheinung nur zu suchen ist in dem Druck der Lider auf den Bulbus und die dadurch gestörte Circulation in der Netzhaut und deren Function (v. GRAEFE, R. SCHIRMER), ist zweifelhaft, obschon man bei dem verschieden stark wirkenden und im Schlafe gewöhnlich ganz nachlassenden Blepharospasmus andere Folgezustände erwarten kann, wie bei dem stetig wirkenden glaukomatösen Druck. Die Druckblindheit, soweit sie experimentell hat studirt werden können, besonders durch KÜHNE und EXNER, beruht wahrscheinlich auf einem Schwinden des photochemischen Vorrathes selbst, welcher sich beim Nachlass des Druckes gleich wieder ersetzt. Hier handelt es sich aber um einen lange Zeit fortgesetzten, zeitweise unterbrochenen Druck, wie er experimentell nicht ausgeführt werden kann; daher wäre es wohl annehmbar, dass es nun längere Zeit bedarf, ehe der photochemische Vorrath wieder ersetzt wird und die Regeneration der Netzhäute wieder zu Stande kommt. LEBER dagegen meint, es handle sich bei diesen Kindern um eine absichtliche Ausschaltung des Sehactes und dadurch erzeugte, vorübergehende Amaurose, während SILEX diesen Zustand als eine Stirnrindenamaurose ansieht.

Die Prognose kann sich nur nach den ursächlichen Momenten richten. Entschieden günstig ist dieselbe beim Blepharospasmus in Folge von Augen-

entzündungen, selbst wenn Amaurose, die ja nach den bis jetzt vorliegenden Beobachtungen nur vorübergehend ist, nachfolgen sollte. Hartnäckiger kann das Uebel sein, wenn es nach der Entfernung von Fremdkörpern zurückbleibt. Recht schwierig zu heilen sind hingegen die Fälle von intermittirendem Blepharospasmus, mag derselbe selbständig oder eine Theilerscheinung eines ausgebreiteteren Krampfes im Bereiche des Nerv. facialis sein.

Therapie. Gegen den Lidkrampf bei phlyktänulöser Augenentzündung, welcher freilich meist spontan nach dem Aufhören der Entzündung nachlässt, ist am besten das Eintauchen des Gesichtes mehrmals täglich in kaltes Wasser anzuordnen, daneben der Genuss frischer Luft und einer mässigen Helligkeit. Der Occlusivverband lässt sich nur in Fällen von tiefen Hornhautulcerationen rechtfertigen. Als Collyrien sind nützlich einprocentige Solutionen von Morph. hydrochlor., respective Atrop. sulph. Auch Cocainum hydrochlor. in 2%iger Lösung ist wenigstens von vorübergehendem Nutzen. Dabei sind die Momente nicht zu vernachlässigen, welche den Blepharospasmus begünstigen, nämlich Touchiren der excoriirten Lidecken mit Argent. nitr., und bei bestehendem Entropium des unteren Lides das Einlegen eines Ligaturfadens nach GAILLARD, welcher gewöhnlich nach einigen Tagen entfernt werden kann. Finden sich an der äusseren Lidcommissur förmliche Fissuren, so kommt man manchmal mit dem Argent. nitr. nicht aus, sondern muss behufs schnellerer Heilung die temporalen Lidwinkel in der Fissur spalten. Eingedrungene Fremdkörper sind sofort zu entfernen, wenn nöthig in der Chloroformnarkose, während welcher der Lidkrampf regelmässig sistirt. Auf die Behauptung der Patienten, dass kein Fremdkörper zurückgeblieben sei, ist nichts zu geben.

Wo der Lidkrampf gar nicht oder nicht mehr im Zusammenhange mit einer Erkrankung des Auges oder Lides steht, sucht man zunächst nach ferner gelegenen Uebeln, durch welche der Blepharospasmus eingeleitet sein könnte. So sah v. GRAEFE denselben schwinden nach der Heilung eines Ulcus am Gaumenbogen, FERRIER nach der Extraction cariöser Zähne. Sonst macht man von den bei Neuralgien empfohlenen Mitteln Gebrauch. Bei typisch auftretenden Anfällen des Blepharospasmus ist zunächst Chinin anzuwenden, bei anämischen Patienten Eisen nicht unversucht zu lassen. Weniger hilfreich erweisen sich von innerlich gebrauchten Medicamenten Solut. arsen. Fowleri, Flores Zinci, Bismuth. nitr., Cupr. sulph. ammoniat., Valeriana, Castoreum und die Narcotica. Auch die Suggestion ist bei Hysterie versucht worden. ARLT erreichte dauernde Heilung durch Application einer Aetzpaste von Chlorzink auf den Process. mastoid. der entsprechenden Seite. Eines besonderen Rufes erfreuen sich die hypodermatischen Injectionen von Morphium, auch von Atrop. sulph., welche länger fortgesetzt in einzelnen Fällen, und besonders wo Druckpunkte nicht nachweisbar sind, nicht blos die einzelnen Anfälle beseitigen, sondern auch Radicalhilfe bringen; auch von Chloroforminhalationen wird dies behauptet. In neuester Zeit ist auch der innerliche Gebrauch von Eserinum sulph. in der Dosis von 0,001 Grm. ein- bis dreimal täglich, soweit es die dadurch hervorgerufene Nauseosa zulässt, empfohlen worden. Aehnliche Wirkung wird dem leichter zu vertragenden Pilocarpinum muriat., hypodermatisch zu 0,01 Grm. applicirt, zugeschrieben (v. WECKER). Die zuverlässigsten Mittel sind aber doch der constante Strom und die Neurotomie des Nerv. supraorbitalis oder infraorbitalis. Der stabile Strom von geringer Elementenanzahl wird nach EULENBURG in der Weise applicirt, dass der positive Pol auf die Augenlider oder vorhandenen Druckpunkte, der negative auf eine indifferente Körperstelle gesetzt wird. Bei einer Dauer von 2—3 Minuten und einer Wiederholung an jedem oder nur dem zweiten Tage heilen schon einige Sitzungen den Krampf, zumal wenn das Leiden erst kurze Zeit besteht. Selbst die Metallotherapie hat nach

Charcot und v. Wecker sich erfolgreich erwiesen. Erst nach der constatirten Erfolglosigkeit des galvanischen Stromes darf man zur Neurotomie schreiten und auch nur dann, wenn am Orbitalrande der N. supraorbitalis oder infraorbitalis eclatante Druckpunkte zeigt. Die Durchschneidung des N. supraorbitalis dicht am Orbitalrande, besonders erfolgreich von v. Graefe ausgeführt, hat unmittelbar nach der Operation eine nicht immer vollständige Anästhesie auf der entsprechenden Stirnhälfte in einem dreieckigen Bezirke zur Folge, dessen Basis im Augenbrauenbogen und dessen Spitze sich an der Grenze des Schläfen- und Scheitelbeines befindet. Nach Verlauf mehrerer Monate schwindet diese Anästhesie wieder, so dass nur Spuren davon zurückbleiben. Meist ist die Durchschneidung eines Supraorbitalnerven ausreichend; zuweilen wird aber dadurch der Krampf nur gemässigt und die Durchschneidung desselben Nerven auf der anderen Seite führt erst ganz zum Ziele. A. v. Graefe beobachtete in einem Falle nach der Trennung des Nerv. supraorbitalis einen nur vorübergehenden Erfolg und erreichte erst dauernde Heilung nach Durchschneidung des Nerv. infraorbitalis derselben Seite. Die von Manchen ausgeführte Neurektomie scheint nicht mehr zu leisten als die Neurotomie.

Durch die Neurotomie wird nicht die Kette der Reflexleitung direct unterbrochen; die Sensibilität der Bindehaut, Hornhaut und der Lidhaut wird durch diesen Eingriff nicht alterirt. Es fragt sich daher, ob durch diese Nerventrennung eine gewisse Perturbation in der Sensibilitätsleitung des Nerv. trigeminus erregt wird, oder ob, wie v. Graefe meint, eine Hyperästhesie des Musc. orbicularis palpebr. selbst, wenigstens in seiner oberen Hälfte, direct aufgehoben wird. Vielleicht lässt sich nach Eulenburg's Vorschlag die Nervendehnung mit Erfolg für die Nervendurchschneidung auch hier substituiren. Unlängst haben W. Baum in Danzig, Schüssler in Bremen, Hueter u. A. mit überraschendem Erfolg die Nervendehnung am Facialis ausgeführt.

Literatur: Arlt, Die Krankheiten des Auges. Prag 1856, III, pag. 364. — Eulenburg, Lehrbuch der functionellen Nervenkrankheiten. Berlin 1871, pag. 651. — Hirt, Pathologie und Therapie der Nervenkrankheiten. Wien 1890, pag. 64. — Michel, Graefe-Saemisch. Handbuch. Leipzig 1876, IV, pag. 448. — Seeligmüller, Ueber intermittirenden Blepharospasmus. Klin. Monatsbl. f. Augenhk. 1871, pag. 203. — Schubert, Münchener med. Wochenschrift. 1887, Nr. 28. — Koller, Amer. Ophthalmol. society. 1888, Transact., pag. 161. — Valude, Arch. d'Ophthalmol. Mai-Juni 1889. — v. Zehender, Blepharospasmus von einjähriger Dauer temporär geheilt durch äussere Anwendung von Jodtinctur. Klin. Monatsbl. f. Augenhk. 1875, pag. 293. — Cohn, Blepharospasmus nach Onanie. Arch. f. Augenhk. 1882, XI, pag. 205. — v. Graefe, Fall von Blepharospasmus. 1854. Arch. f. Ophthalmol. I, pag. 440. — R. Schirmer, Amaurosis nach Blepharospasmus. Klin. Monatsbl. f. Augenhk. 1879, pag. 349. — Leber, Vorübergehende Blindheit nach lange anhaltendem Lidkrampf. 1880. v. Graefe's Archiv. XXVI, 2, pag. 261. — Silex, Vorübergehende Amaurose in Folge von Blepharospasmus. Klin. Monatsbl. f. Augenhk. 1888, pag. 104. — Samelsohn, Aerztlicher Verein zu Cöln. Sitzung v. 19. December 1887 und 23. Januar 1888. Centralbl. f. Augenhk. 1888, pag. 58. — Fürstenheim, Ueber Amaurosis nach Blepharospasmus. Dissert., Berlin 1888. — Rabinowitsch, Zeitweilige Blindheit nach Blepharospasmus. Centralbl. f. Augenhk. 1892, pag. 30. — Exner, Ueber die Regeneration in der Netzhaut und über Druckblindheit. Berlin 1879. Pflüger's Archiv. XX, pag. 614. — v. Graefe, Fall von Durchschneidung des Supraorbitalnerven und sonstige Ergebnisse über die Heilwirkung dieser Operation. v. Graefe's Archiv. IV, 2, pag. 184. — Alf. Graefe, Klinische Mittheilung über Blepharospasmus. Ebenda. XVI, 2, pag. 90. — Talko, Klonische Krämpfe der Augenlider. Klin. Monatsbl. f. Augenhk. 1870, pag. 129.

R. Schirmer.

Blepharotomie (βλέφαρον und τομή Schnitt) ist die Incision des temporalen Lidwinkels. Man hat die horizontale und die schräge Blepharotomie zu unterscheiden.

Man führt das stumpfe Blatt einer geraden Scheere horizontal oder schräg unter den Lidwinkel, der gut angespannt werden muss und trennt mit einem kräftigen Schnitte Alles, was zwischen den Scheerenblättern liegt, durch. In manchen Fällen ist damit die Operation beendet, wenn es sich nur um eine kurz vorübergehende Entspannung handelt. So bei spastischem

Entropium aus vorübergehenden Ursachen (durch Keratitis, durch Verbände) oder bei acuter Bindehautblennorrhoe, wo man den Druck der geschwellten Bindehaut auf den Bulbus aufheben will, wobei die nach dem Schnitte reichlich auftretende Blutung, die auch unterhalten werden kann, gleichfalls von wohlthätiger Wirkung ist.

Handelt es sich aber um spastische Entropien, deren Ursachen keine vorübergehenden sind (z. B. Entropium senile) oder um eine Verkürzung der Lidspalte (Blepharophimosis, s. Ankyloblepharon), so muss man die Wundränder vernähen. Man lässt zu diesem Zwecke die Lider stark auseinanderziehen, wodurch eine Wunde von der Form eines Rhombus oder einer stumpfen Pfeilspitze entsteht und vereinigt die Bindehaut mit der Haut durch 1 bis 3 Nähte. Horizontal ausgeführt ist dies die Kanthoplastik von AMMON.[1]) v. STELLWAG[2]) hält diese Methode für nicht ausreichend und durchschneidet das Lid vom Winkel aus schräg nach aussen und oben oder nach aussen und unten, wodurch nicht der äussere Lidrand, sondern direct der Musculus orbicularis durchtrennt wird. Die Wunden klaffen V-förmig und heilen spontan mit Hinterlassung einer seichten Rinne zu; wo die Heilung fehlerhaft ist (vergl. CZERMAK[3]), muss man die Ränder des entstandenen Koloboms anfrischen und vernähen.

Literatur: [1]) AMMON, Zeitschr. f. Anat. und Chir. 1839, II. — [2]) v. STELLWAG, Neue Abhandlungen aus dem Gebiete der praktischen Augenheilkunde. Wien 1886. — [3]) CZERMAK, Die augenärztlichen Operationen. Wien 1893, Heft 2 und 3. *Reuss.*

Blepharoxysis und Ophthalmoxysis, das Lidschaben (βλέφαρον und ξύσις das Schaben) eine von HIPPOKRATES stammende Behandlungsmethode des Trachoms, die in dem Abschaben der Lidbindehaut mittelst eines Instrumentes, des Hohlblattes einer Sonde oder eines besonderen Lidschabers (βλεφαροξύσον) bestand, oder in dem Abreiben mit der rauhen Seite eines Feigenblattes, mit der rauhen Haut gewisser Seethiere, mit einem rauhen Leder, mit Os sepiae oder auch mit einem Collyrium aus Bimsstein und Gummi; auch mit einem Stäbchen, um welches feine Wolle gewickelt war, dürfte gerieben worden sein. Die vergessene Methode wurde vorübergehend aufgeweckt von WOOLHOUSE (1720), der ein Ophthalmoxystron erfand. Es scheint, als ob im Oriente noch heutzutage das Verfahren als Volksmittel geübt würde, indem die Bindehaut mit Zuckerstückchen abgerieben wird, wie mir ein Arzt aus Kleinasien erzählte und wie es auch ANAGNOSTAKIS sah (HIRSCHBERG[2]).

In neuester Zeit hat PETERS[3]) die Methode neu eingeführt und empfohlen, die Bindehaut mittelst eigener Instrumente abzuschaben. Die Form ist ungefähr die eines geraden Lanzenmessers, das vorn abgerundet und nirgends scharf geschliffen ist.

Das Instrument wird senkrecht auf die Schleimhaut aufgesetzt und ein- oder zweimal unter leichtem Drucke darübergefahren. Schon nach einmaligem Eingriff (er wird alle 3—4 Tage wiederholt) soll man einen ausgesprochenen Umschwung im ganzen Krankheitsbilde bemerken. Die Wirkung soll auf der Zerstörung und Entfernung der schleimig entarteten Epithelialzellen beruhen, sowie constant beobachteter Concretionen feiner Körnchen, die zu grossen Schollen zusammengebacken sind und in ihrer Reaction mit dem sogenannten Hyalin übereinstimmen. PETERS meint, dass auch bei den anderen jetzt üblichen Behandlungsmethoden des Trachoms (s. Conjunctivitis) die Epithelzerstörung das Wirksame sei. Wir sind also wieder bei HIPPOKRATES angelangt.

Literatur: [1]) HIRSCH, Geschichte der Ophthalmologie. GRAEFE-SÄMISCH' Handb. d. ges. Augenhk. Leipzig 1877, VII, pag. 275. — [2]) HIRSCHBERG, Wörterbuch der Augenheilkunde. Leipzig 1877 (Artikel: Trachom). — [3]) A. PETERS, Zur Therapie chronischer Conjunctivalerkrankungen. Arch. f. Ophthalm. 1893, XXIX, 2. *Reuss.*

Blinddarm, s. Darm; **-Entzündung,** s. Typhlitis.

Blindenstatistik.

A. Zahl der Blinden in verschiedenen Ländern.

Die ersten Mittheilungen verdanken wir SCHIMMER [1]); nach diesem kamen in

	im Jahre	auf 10.000 Einw.	oder 1 Blinder kommt auf
Norwegen	1864	13,7	734
Thüringen	1861	10,1	995
England	1884	9,6	1037
Schottland	1861	9,2	1086
Italien	1861	8,2	1219
Frankreich	1861	8,2	1235
Schweden	1860	7,1	1418
Sachsen	1867	6,1	1635
Belgien	1858	5,9	1685
West-Oesterreich	1869	5,6	1785
Bayern	1859	5,2	1923
Preussen	1864	5,1	1950
Nordamerik. Freistaaten	1860	4,0	2490

Dem mustergiltigen Werke von GEORG MAYR [2]) in München entnehmen wir folgende auf die Volkszählungen am Ende der 70er Jahre in ausserdeutschen Ländern basirte Tabelle. Es waren in

England, Irland	unter	31,631.212	Personen	31.159	blind;	also 9,85	auf 10.000
Dänemark	»	1,864.496	»	1.465	»	» 7,86	» 10.000
Norwegen	»	1,701.756	»	2.320	»	» 13,63*	» 10.000
Schweden	»	4,168.525	»	3.359	»	» 8,06	» 10.000
Finnland	»	1,732.631	»	3.891	»	» 22,46	» 10.000
Oesterreich (Cisleithanien)	»	20,394.980	»	11.329	»	» 5,55	» 10.000
Ungarn	»	15,417.327	»	18.523	»	» 12,01	» 10.000
Schweiz	»	2.669.147	»	2.032	»	» 7,61	» 10.000
Niederlande	»	3.575.080	»	1.593	»	» 4,46	» 10.000
Belgien	»	4,529.560	»	3.675	»	» 8,11	» 10.000
Frankreich	»	36,102.921	»	30.214	»	» 8,37	» 10.000
Spanien	»	15,658.531	»	17.379	»	» 11,26	» 10.000
Italien	»	26,413.132	»	26.826	»	» 10,16	» 10.000
Vereinigte Staaten Nordamerikas	»	38.558.371	»	20.320	»	» 5,27	» 10.000
Argentin. Republik	»	1,743.199	»	3.529	»	» 20,24	» 10.000
Britische Colonien in Nordamerika	»	583.535	»	361	»	» 6,19	» 10.000
Westindien	»	905.730	»	2.030	»	» 22,41	» 10.000
Afrika	»	330.460	»	416	»	» 12,53	» 10.000
Asien	»	95.165	»	?	»	» ?	» 10.000
Australien	»	305.730	»	116	»	» 3,79	» 10.000
Zusammen	unter	208,381.478	Personen	180.537	blind;	also **8,68**	auf **10.000**

Ausserdem waren in Deutschland nach der Volkszählung von 1871 unter 39,862.133 Personen 35.048 Blinde, also **8,79** auf 10.000. Die Gesammtzahlen, auf die sich MAYR's Untersuchungen beziehen, ergaben 215.585 Blinde auf 247,928,480 Erdbewohner, d. h. unter den rund 250 Millionen auf den Blindenstand untersuchten Menschen auf 1000 je eine erblindete Person.

Endlich gebe ich hier die neueste Statistik von CORRADI [16]) aus dem Jahre 1886, die ich noch durch die russische Arbeit von ALENITZIN und SYRNEW [39]) ergänze; nach diesen kamen Blinde auf 100.000 Menschen in

Holland	44	Preussen	83	Norwegen	136
Canada	62	Frankreich	84	Spanien	148
Polen	70	Deutschland	85	Kaukasus	150
Italien	75	England	88	Argentinien	202
Schweiz	76	Oesterreich	94	Europäisches Russland	210
Dänemark	79	Verein. Staaten N.-Amer.	97	Finnland	211
Schweden	80	Irland	120	Portugal	219
Belgien	81	Ungarn	128	Island	340

* Nach den Forschungen des Prof. HJORT in Christiania sind offenbar viele Fälle von heilbarer Cataract in dieser Zahl enthalten; unter 550 auf ihre Ursache untersuchten Erblindungen hatten 270 grauen Staar.

Was Deutschland betrifft, so zeigten die genauen Berechnungen MAYR'S, dass im Jahre 1871 auf 10.000 Personen der Bevölkerung Deutschlands kamen in

Provinz	Blinde
Preussen	11,9
Brandenburg	7,3
Pommern	9,4
Posen	10,9
Schlesien	9,2
Sachsen	8,5
Schleswig-Holstein	9,4
Hannover	8,2
Westphalen	8,9
Hessen-Nassau	9,5
Rheinland	9,4
Hohenzollern	7,5
Königr. Preussen	9,3
Reg.-Bez.	
Oberbayern	10,0
Niederbayern	7,3
Pfalz	6,4
Oberpfalz	6,3

Reg.-Bez.	Blinde
Oberfranken	8,2
Mittelfranken	9,3
Unterfranken	8,3
Schwaben	9,2
Königr. Bayern	8,2
Reg.-Bez.	
Bautzen	8,2
Dresden	8,3
Leipzig	7,9
Zwickau	7,7
Königr. Sachsen	8,0
Kreis	
Neckar	6,4
Schwarzwald	7,0
Jaxst	8,1
Donau	6,5
Kgr. Württemberg	7,0

Kreis	Blinde
Hessen	7,3
Baden	5,3
Sachsen-Weimar	12,2
Oldenburg	6,6
Braunschweig	8,7
Sachsen-Meiningen	10,0
Sachsen-Altenburg	10,8
Sachsen-Coburg-Gotha	9,2
Anhalt	7,1
Schwarzb.-Rudolstadt	12,7
Schwarzb.-Sondersh.	10,4
Waldeck	15,1
Reuss ä. L.	11,1
Reuss j. L.	10,4
Lippe	8,0
Bremen	5,6
Lübeck	12,5
Elsass-Lothringen	8,9

Vergleicht man mit diesen Zahlen die zehn Jahre später, am 1. December 1880, für die preussischen Provinzen gefundenen Blindenzahlen, so findet man erfreulicherweise eine kleine Abnahme der Blinden. Denn die Zählung ergab jetzt für Ostpreussen 10,5%, für Westpreussen 9,4, für Stadtkreis Berlin 6,6, für Brandenburg 7,9, für Pommern 8,9, für Posen 8,3, für Schlesien 8,4, Sachsen 8,0, Schleswig-Holstein 7,9, Hannover 7,6, Westphalen 7,4, Hessen-Nassau 8,1, Rheinland 8,6, Hohenzollern 7%.

Nach GUTTSTADT [3]) gab es in Preussen im Jahre

1871: 22.977 Blinde, d. h. 9,5 auf 10.000 Einwohner
1880: 22.678 » » » 8,2 » 10.000 »

Also hat sich die Blindenzahl in Preussen um **1,3** auf 10.000 verringert, obgleich die Bevölkerung sich um 10,6% vermehrt hat. Auch im Königreich Sachsen ging die Zahl der Blinden vom Jahre 1871—1880 von 7,9 auf 7,1% herab. Die letzte Zählung in Elsass-Lothringen ergab im Jahre 1887 8,5 auf 10.000 Bewohner.

Während der grosse Hauptdurchschnitt für Deutschland eine Blindenhäufigkeit von 8,8 auf 10.000 ergiebt, findet MAYR 3 Hauptbezirke erhöhter Blindenhäufigkeit in Deutschland. Der grösste liegt im Nordosten des Reiches (Pommern, Posen, Preussen, Schlesien mit 9—12 Blinden auf 10.000); der zweite liegt in Mitteldeutschland (Hessen-Nassau, Rheinland und Westphalen, 9 Blinde auf 10.000); der dritte liegt im Südwesten von Bayern (Schwaben, Mittelfranken und Oberbayern mit 9—10 Blinden auf 10.000).

Für Oesterreich hatte SCHIMMER [1]) nach der Volkszählung vom 31. December 1869 folgende Tabelle entworfen. Es kommen auf 10.000 Einwohner

in Dalmatien	9,7	Blinde	oder	1	Blinder	auf	1027	Einwohner
» Salzburg	7,7	»	»	1	»	»	1305	»
» Kärnten	7,3	»	»	1	»	»	1373	»
» Oberösterreich	7,3	»	»	1	»	»	1375	»
im Küstenlande	5,9	»	»	1	»	»	1692	»
in Böhmen	5,7	»	»	1	»	»	1766	»
» Mähren	5,6	»	»	1	»	»	1774	»
» Schlesien	5,5	»	»	1	»	»	1827	»
» Tirol	5,3	»	»	1	»	»	1874	»
» Niederösterreich	5,3	»	»	1	»	»	1879	»
» Krain	5,3	»	»	1	»	»	1891	»
» Steiermark	5,2	»	»	1	»	»	1908	»
» Galizien	5,1	»	»	1	»	»	1959	»
der Bukowina	4,8	»	»	1	»	»	2064	»

Im Ganzen wurden damals unter 20.217.531 Menschen in Oesterreich 11.326 Blinde gefunden.

KERSCHBAUMER [14]) bestritt freilich später die obige niedrige Ziffer von 5,3 auf 10.000 für Oesterreich und die ungarische Militärgrenze, da sich hier im Jahre 1880 13,2, respective 9,1 Blinde auf 10.000 fanden. Auch zeigte KERSCHBAUMER, dass unter 10.000 Stellungspflichtigen im Jahre 1876 in Oesterreich 171, in Zara 96, in Lemberg 211 mit Sehstörung oder Blindheit eines oder beider Augen behaftet waren. In Salzburg fand er 15,3 Blinde auf 10.000 Einwohner. Er hält 25 : 10.000 für die natürliche Erblindungsquote, die jedoch durch günstige Culturverhältnisse auf 6 : 10.000 herabgedrückt werde; doch scheinen ihm 3 : 10.000 unvermeidlich. Der Bezirk Teschen ist jedoch nach FIZIA [26]) arm an Blinden, dort kommen nur 6,4 Blinde auf 10.000 Einwohner. — Die neueste Blindenzählung in Oesterreich [63]) am 31. December 1890 ergab 81 beiderseits Blinde auf 100.000 Einwohner. Die Zunahme mit dem Alter ist sehr ersichtlich aus der Reihe 49, 56, 61, 67, 88, 119, 190, 491 auf 100.000, welche dem 1.—8. Jahrzehnt entspricht. Zwischen ledigen und verheirateten Blinden war kein grosser Unterschied in der Anzahl. Auf 1000 blinde Männer kamen 907 blinde Weiber.

Für die europäischen Länder allein, welche bei einer Gesammtbevölkerung von 205,501.455 mit 183.813 blinden Personen betheiligt sind, stellte sich die Blindenquote auf 9,19, für Amerika und Australien, so weit sie ermittelt, bedeutend geringer, nämlich in den Vereinigten Staaten von Nordamerika nur 5,27, in den englischen Colonien Südaustraliens und Queensland 3,79 auf 10.000. MAYR vermuthete, dass alle Einwanderungsländer geringere Blindenzahl als Auswanderungsländer zeigen, auch enthalte die amerikanische Union im Verhältnisse zu der sogenannten »alten Welt« relativ erheblich mehr junge Leute als alte, und die Erblindungsquote nimmt ja mit dem Alter erst wesentlich zu. Im Gegentheil hat nun aber HOWE [37]) eine bedeutende Zunahme der Blinden in Amerika von 1870—1880 ermittelt. Sie nahmen nun über 140% zu, während die Bevölkerung nur um 30% zunahm, und zwar von Nord nach Süd mehr, als von Ost nach West. HOWE sucht die Ursache in der Ansteckung durch Einwanderer und wünscht strengere Quarantainemassregeln. In den südlichen Staaten spielt nach seiner Ansicht die Racenfrage mit, da viele Negerkinder an scrophulösen Hornhautkrankheiten leiden.

Sehr gering ist die Blindenzahl in den Niederlanden (4,46). Mässig war sie im Jahre 1870 in der Schweiz (7,61) [nach BIRCHER [15]) wurden in der Schweiz von 1874—1885 nur 3,1% wegen einseitiger und 0,4% wegen doppelseitiger Blindheit vom Militärdienst befreit], in Dänemark (7,86). Schweden (8,06), Belgien (8,11) und Frankreich (8,37). In den einzelnen Departements Frankreichs wies MAYR allerdings grosse Differenzen nach: er findet die Zone der höchsten Blindenquoten im Süden und Südosten einerseits und im Norden von den Vogesen bis zur Normandie andererseits, während das Centrum und der Westen von Frankreich ziemlich immun sind. Nach FIEUZAL [12]) war im Jahre 1883 die Blindenzahl in Frankreich 9,4; in Dänemark aber war sie nach NORRIE [38]) auf 6,5 gefallen; freilich auf den Faröerinseln leider noch 33,8!

Eine hohe, über dem europäischen Durchschnitte stehende Blindenquote zeigten 1870 Grossbritannien (9,85), Italien (10,16), Spanien (11,26). Ungarn (12,01) und Norwegen (13,63). In Spanien ist besonders der Süden und Südosten durch viele Blinde ausgezeichnet. Details theilt CARRERAS Y ARAGO [4]) mit. Allein in England [9]) nahm die Zahl der Blinden von 10.2 auf 10.000 Einwohner im Jahre 1857 bis auf 9.7 im Jahre 1881 ab. — Auch in Italien sank die Zahl von 10.8 im Jahre 1861 auf 8,5 im Jahre 1887

und auf 7,3 im Jahre 1889, und zwar beträgt die Zahl nach CORRADI [16]) in Sardinien 21,1, dagegen in der Po-Gegend nur 5,1.

Die Länder mit höchster Blindenzahl sind Argentinien (20), Russland (21), Finnland (21), Portugal (22) und Island (34 auf 10.000). Die Nachrichten aus Russland lauteten früher besonders traurig; allein die Mittheilungen von SKREBITZKY [17]), dass auf 101 sehende Wehrpflichtige in Russland etwa 1 Blinder käme, sind von KERSCHBAUMER [14]) und DOBROWOLSKY [18]) als unrichtig bezeichnet worden; es fehlen zur Zeit bestimmte Angaben über die Zahl der Blinden in ganz Russland; in Petersburg kam nur auf 1186 Sehende ein doppelseitig Blinder, nach MITKEWITSCH [22]) kam in Odessa im Jahre 1887 auf 1282 Sehende ein Blinder; in Astrachan fand DALINGER [31]) 5 doppelseitig Blinde auf 10.000 Einwohner (und 10 einseitig Blinde). Die neuesten gründlichen, 1886 erschienenen Arbeiten von ALENITZIN und SYRNEW [29]) zeigen, dass die Zahl der Blinden in 50 Gouvernements Russlands, Polens und des Kaukasus 189.872 beträgt, darunter 94.956 Männer und 95.816 Frauen, d. h. 20 Blinde, und zwar im europäischen Russland 21, in Polen nur 7, im Kaukasus 15 Blinde auf 10.000 Einwohner. In der Landbevölkerung zweimal soviel als in den Städten. Im Nordwesten 21—30, im Südwesten 11—20 auf 10.000. Der mongolisch-finnischen Rasse kommen fast 75% zu.

Betreffs des Geschlechtes ergab sich in Bayern kein Unterschied. Der Durchschnitt aller europäischen Länder zeigt 10,25 männliche und 9,05 weibliche Blinde auf 10.000 Einwohner. Der Durchschnitt aller aussereuropäischen Länder giebt das Verhältniss von 6,79 : 5,69. Ein wenig dominirt also überall das männliche Geschlecht. Nur in Finnland wurden 15,14 männliche und 29,38 weibliche Blinde gefunden.

In allen Ländern zeigt sich eine progressive Zunahme der Blindenquote mit dem Alter und demgemäss ein ansehnlicher Betrag der Blindenzahl für die Ueber-50jährigen Personen; jedoch bestehen namhafte Unterschiede in der Stärke der Progression.

Lebensjahre	dreizehn deutsche Staaten	England, Wales und Irland	Finnland	Niederlande	Belgien	Union N.-Amerika
1— 5	1,45	1,61	1,70	0,69	0,47	0,58
6—10	2,63	2,30	2,39	1,00	0,79	1,66
11—15	2,42	3,23	3,21	0,98	1,60	2,75
16—20	3,73	3,76	4,30	1,92	1,87	3,38
21—30	4,40	5,12	7,00	1,93	3,19	3,30
31—40	6,41	7,81	12,52	2,95	5,51	4,17
41—50	9,90	10,95	26,31	4,31	14,11	6 55
über 50	33,18	37,39	103,49	16,59	25,85	23,74
ohne Angaben	50,82	13,27	19,31	12,76	—	13,56
Zusammen	9,06	9,93	21,94	4,45	8,11	5,27

Bis zum 16. Jahre ist in Finnland die Progression wie in Deutschland; im 41.—50. Lebensjahre haben die Finnen dreimal mehr Blinde als die Deutschen, und so bleibt es auch für das Alter über 50 Jahre. Dagegen hat das Einwanderungsland Nordamerika eine auffallend geringe Zahl von Blinden über 50 Jahre (23,74). Nordamerika ist besonders greisenarm; allein auch die amerikanischen Greise scheinen immuner gegen Erblindung als die englischen; denn auf 10.000 Menschen im Alter von 51—60 Jahren kamen in England 18, in Amerika 10 Blinde; von 61—70 Jahren 33 : 22; 71 bis 80 Jahren 73 : 51; 81—90 Jahren 150 : 116.

Von den 108 Blinden der KLAR'schen Blindenbeschäftigungs- und Versorgungsanstalt zu Prag entfielen im Jahre 1887 nach HERRNHEISER [33]) folgende Procente von Blinden auf die einzelnen Altersperioden:

Von 10—15 Jahren	0,9	Von 45—50 Jahren	5.5
15—20 »	21,2	» 50—55 »	4,6
20—25 »	12.9	» 55—60 »	7.4
25—30 »	13.8	» 60—65 »	5.5
30—35 »	11,1	» 65—70 »	0.9
35—40 »	5.5	» 70—75 »	0.9
40—45 »	8,3	» 75—80 »	0,9

Betreffs feinerer geographischer Details bezüglich der Zahl der Blinden in und ausser Bayern muss ich auf das classische Werk von MAYR verweisen. Doch seien noch einige allgemein wichtige Befunde aus Bayern selbst citirt.

Unter 10.000 männlichen Bewohnern Bayerns sind 8,19 blind, unter 10.000 weiblichen Bewohnern 8,23. Von den 3994 Blinden Bayerns sind 134 in Blindenanstalten, 252 in sonstigen Anstalten untergebracht; der Rest (3608) lebt in Familien; 2087 sind ledig, 882 verheiratet, 1021 verwitwet, 4 geschieden. Auffallend gross ist die Blindenhäufigkeit der Juden in Bayern:

auf je 10.000 Protestanten kommen 7,8 Blinde
» » 10.000 Katholiken » 8,2 »
» » 10.000 Juden » 13,8 »

Auch bei den Erhebungen 1840 und 1858 hatten die Juden die grösste relative Blindenzahl. MAYR stützt damit seine — allerdings sehr problematische — Hypothese, dass Braunäugige eine grössere Disposition zur Erblindung hätten. — Die officielle Blindenerhebung in Preussen vom 1. December 1880 ergiebt nach GUTTSTADT[5]) ebenfalls ein auffallendes Prävaliren der Blindheit unter den Juden.

Auf je 10.000 Evangelische kamen 8,2 Blinde
» » 10.000 Katholische » 8,4 »
» » 10.000 Juden » 11,0 »

Es würde sich wohl lohnen, der Ursache dieser Erscheinung nachzuspüren, indem man bei der nächsten Erhebung auch die Erblindungsursachen notirte.

Den Einfluss des Alters auf die Zahl der Blinden zeigt MAYR bei 3994 Fällen in Bayern, indem vom 1.—20. Lustrum auf je 10.000 Personen der Bevölkerung kommen: 1, 2, 2, 2, 3, 3, 3, 4, 5, 7, 9, 13, 18, 33, 66, 117, 184, 228, 354, 392 Blinde.

Die Frage über das Alter der Erblindung wurde 1871 leider nicht gestellt; doch ergaben in früheren Jahren darauf bezügliche Ermittlungen in Bayern:

Zeit der Erblindung	Zahl der Blinden 1840	1858
Blindgeboren	353	160
Von Geburt bis zum 5. Lebensjahre	418	451
Vom 5.—10. Jahre wurden blind	173	119
» 10.—20. » » »	145	141
» 20.—30. » » »	156	177
» 30.—40. » » »	167	162
» 40.—50. » » »	251	237
» 50.—60. » » »	390	286
» 60.—70. » » »	488	337
» 70.—80. » » »	354	216
» 80.—90. » » »	71	24
Nach 90 Jahren wurden blind	2	—

Für Mecklenburg hat ZEHENDER[6]) betreffs des Zeitpunktes der Erblindung folgende Tabelle mitgetheilt:

Blindgeboren	45	Vom 51.—60. Jahre	54
Erblindet im 1. Jahre	58	» 61.—70. »	57
Vom 1.—10. »	52	» 71.—80. »	30
» 11.—20. »	45	» 81.—90. »	6
» 21.—30. »	41	Nach 90 Jahren	1
» 31.—40. »	48	Unbestimmt	29
» 41.—50. »	47		513 Blinde.

Nach dieser Tabelle scheint das erste Lebensjahr durch eine grössere Erblindungsgefahr bedroht; sonst aber macht sich kein wesentlicher Unterschied in den Altersclassen bemerklich. Da jedoch die Zahl der Menschen im höheren Alter überhaupt sehr abnimmt, so nimmt natürlich die Erblindungsquote mit dem Alter trotzdem auffallend zu.

Auch über die Dauer der Erblindung bei den in Mecklenburg 1869 gefundenen Blinden berichtet ZEHENDER. Es waren im

0.— 5. Jahre erblindet	93	35.—40. Jahre erblindet	19
5.—10. » »	90	40.—45. » »	11
10.—15. » »	57	45.—50. » »	19
15.—20. » »	65	50.—55. » »	9
20.—25. » »	35	55.—60. » »	7
25.—30. » »	42	Noch länger	9
30.—35. » »	28		484

Aus dieser Tabelle folgt, dass zehnjährige Dauer das Häufigste ist, »dass man aber früh erblinden, dabei recht alt werden und doch gesund bleiben kann«.

Wie man sieht, ist das vorliegende Material über Erblindungsbeginn und Erblindungsdauer noch sehr kärglich. Hoffentlich werden bei späteren Volkszählungen diese wichtigen Fragen in allen Ländern eine gründlichere Berücksichtigung finden.

Die grössten Schwierigkeiten bereitete bei der Blindenerhebung bisher die Begrenzung des Begriffes der Blindheit. Im wissenschaftlichen Sinne ist allerdings nur das Auge blind, welches keinen Lichtschein mehr hat (Amaurosis). Es wäre jedoch in socialer und prophylaktischer Hinsicht grundfalsch, diese Definition zu benutzen. In praktischer Hinsicht müssen wir den Begriff der Blindheit bedeutend erweitern. SCHMIDT-RIMPLER [7]) nennt diejenigen blind, welche Finger nur bis $^1/_3$ Meter zählen können; auch diese Grenze ist zu eng gesteckt. Wir halten für die treffendste Definition diejenige, welche Prof. E. FUCHS [8]) in Lüttich in seinem wahrhaft ausgezeichneten preisgekrönten Werke »Die Ursachen und die Verhütung der Blindheit« gegeben. Nach FUCHS ist derjenige blind, dessen »Sehvermögen in unheilbarer Weise so sehr herabgesetzt ist, dass ihm dadurch jeder Beruf unmöglich gemacht wird, welcher den Gebrauch der Augen verlangt«. Es kommt also dabei nicht so sehr darauf an, welcher Rest von Sehvermögen allenfalls noch vorhanden ist; der wichtigste Punkt bleibt, dass das Individuum sich nicht selbst erhalten kann, sondern auf die Hilfe der Mitmenschen angewiesen ist. Der beste praktische Massstab ist mithin durch das Orientirungsvermögen gegeben. Blind ist nun der, welcher nicht im Stande ist, sich bei guter Tagesbeleuchtung allein zu führen. »An der Grenze der Orientirungsfähigkeit steht aber derjenige, der die vorgehaltenen Finger nicht mehr auf 1 Meter Entfernung zählen kann; wer dies nicht mehr im Stande ist, kann sich in der Regel auch nicht allein führen.« Da sich diese Probe leicht anstellen lässt, sollte sie unseres Erachtens bei allen künftigen Blindenzählungen zu Grunde gelegt werden. Wir würden dann ein viel gleichmässigeres Urmaterial für unsere weiteren Betrachtungen erhalten, als bisher.

B. Statistik der Blindenanstalten.

Die erste Blindenanstalt wurde in Frankreich gegründet. Als Ludwig der Heilige aus Palästina zurückgekehrt war, errichtete er im Jahre 1260 das Hôpital des Quinze-vingts [68]), welches er mit einer Jahresrente von 20 Pariser Pfund ausstattete. Daraus entstand die immer noch wiederholte Legende, dass er es für 300 Ritter gestiftet habe, die bei seinem ersten Kreuzzuge im Orient der Augen beraubt worden seien. Die Anstalt wurde 1790 vom Staate übernommen und besteht noch heute. Das zweite Blinden-

institut baute König Johann zu Chartres im Jahre 1350 für 120 Personen: dieses ist jetzt ganz verfallen. Beide Anstalten waren aber nur Versorgungshäuser. Das 1331 gegründete Elsing-Spital in London, das nach einer ebenfalls immer wiederholten Legende ein Blindenspital gewesen sein soll, enthielt ausser Blinden auch andere Invalide und Kranke. Die erste Blindenerziehungsanstalt wurde ebenfalls in Frankreich gegründet, und zwar von dem Schreiblehrer Hauy in Paris, bei dem eine Wienerin, die Harfenvirtuosin Therese v. Paradiess, 1784 den Gedanken erweckte. Im Jahre 1806 wurde Hauy [68]) von Alexander I. nach Petersburg berufen und auf der Durchreise durch Berlin veranlasste er Friedrich Wilhelm III. eine Blindenerziehungsanstalt zu gründen. Diese königliche Blindenanstalt, die 1879 von Berlin nach Steglitz verlegt wurde, ist jetzt eine Musteranstalt. Die meisten anderen Blindenanstalten sind von Privaten oder Vereinen gegründet worden und haben später Staatsunterstützungen erhalten. — Sehr nützliche Fortbildungs- und Beschäftigungsschulen für Blinde, die nicht mehr schulpflichtig sind, in denen Handarbeiten, Strohflechten, Korbflechten, Teppicharbeiten geübt werden, bestehen jetzt in Steglitz, Berlin, Bromberg, Frankfurt am Main, München, Dresden und Leipzig.

Den Nachforschungen Ludwig August Frankl's [40]) in Wien verdankt man folgende Tabelle über die im Jahre 1871 bestehenden Blindenunterrichts- und Versorgungsanstalten. Es hat:

England	bei 30	Mill.	Einw.	27	Bildungsanstalten	— Versorgungsanstalten
Preussen	» 29	»	»	24	»	1 »
Nordamerika	» 37	»	»	23	»	— »
Frankreich	» 38	»	»	14	»	2 »
Oesterreich	» 35,5	»	»	6	»	2 »
Belgien	» 5	»	»	8	»	— »
Baden, Bayern und Württemberg	» 8	»	»	6	»	1 »
Italien	» 24	»	»	3	»	1 »
Schweiz	» 2,5	»	»	4	»	— »
Russland	» 77,5	»	»	3	»	— »
Spanien	» 20,5	»	»	1	»	1 »
Schweden und Norwegen	» 5,75	»	»	2	»	— »
Holland	» 3,5	»	»	2	»	— «
Dänemark	» 1,75	»	»	1	»	1 »
Brasilien	» 11	»	»	1	»	— »
	im Ganzen 125 Bildungsanstalten, 9 Versorgungsanstalten					

Rechne ich nun nach, auf wie viel Blinde in den genannten Ländern eine Anstalt kommt, so finde ich — soweit die Blindenzahl in den Ländern bekannt ist — folgende Reihe:

in Belgien	1	Anstalt	auf	368	Blinde	in Oesterreich	1	Anstalt	auf	1415 Blinde
» Schweiz	1	»	»	508	»	» Frankreich	1	»	»	1948 »
» Preussen	1	»	»	591	»	» Schweden u. Norwegen	1	»	»	2790 »
» Nordamerika	1	»	»	643	»					
» Dänemark	1	»	»	732	»	» Italien	1	»	»	4920 »
» Holland	1	»	»	796	»	» Spanien	1	»	»	8689 »
» England	1	»	»	1044	»					

Das grelle Missverhältniss zwischen Blindenzahl und Blindenanstalten bedarf keiner weiteren Erörterung. Nach den Mittheilungen von Skrebitzky [41]) giebt es im Petersburger Blindeninstitut nur 65, im Moskauer Asyle 10, in Riga 14, in Warschau 42 und im Asyl für unheilbare Blinde in Petersburg 16 Blinde. Nach dem russisch-türkischen Kriege, in welchem 839 Erblindungen vorkamen, wurde ein Asyl für 14 erblindete Soldaten in Petersburg errichtet. Nach den neuesten Berichten von Alenitzin [29]) und Syrnew werden 70% der russischen Blinden von ihren Verwandten unterhalten.

11% erhalten Almosen und weniger als 5% sind in Wohlthätigkeitsanstalten untergebracht. — In Spanien[4]) wurden 1879 in 12 Blindenanstalten 354 Blinde unterrichtet und unterhalten. — In Frankreich wurden 1883 28.000 Blinde gezählt, die keine Mittel zum Unterhalt besitzen und von denen 400 ein Handwerk lernen; 200 werden in dem nationalen Blindeninstitute erzogen, 300 nimmt das Hôpital des Quinze-vingts auf, welches auch noch anderen Blinden Mittel gewährt, so dass kaum 1000 Blinde versorgt sind. Daher wurde dann in Paris eine Handwerkerschule für Blinde errichtet. — Italien[42]) besass 1887: 14 Anstalten, davon 3 in Neapel, 2 in Rom und 2 in Bologna. 420 Blinde hatten regelmässigen Unterricht. Von 562 Blindgeborenen waren 150 Analphabeten geblieben; 367 konnten lesen und schreiben, 45 nur lesen. Von 635 Blindgewordenen waren nur 25% Analphabeten. — In Dänemark besteht nach NORRIE[58]) seit 1858 ein staatliches Blindeninstitut; aber ausserdem wurde 1862 eine »Gesellschaft zur Beförderung der Unabhängigkeit der Blinden« auf Anregung MOLDENHAUER's gegründet; sie sorgt für erwachsene Blinde. Auch die Gesellschaft »Kjoeden« in Kopenhagen hat ein Heim für 18—20 blinde Kinder von 6—10 Jahren und ferner ein Asyl für 36 blinde Frauen. — In Preussen ergab die Zählung 1880: 15 Blindenanstalten, in denen 803 = 33,4% der im Alter von 5—20 Jahren lebenden Blinden unterrichtet werden. Die neueste Zählung[65]) im Jahre 1891 ergab 15 Anstalten mit 51 Unterrichtsclassen mit 635 Schülern, davon 397 männliche und 238 weibliche.

ZEHENDER stellte durch Nachfragen bei den durch die Volkszählung in Mecklenburg ermittelten Blinden fest, dass von den 416 Blinden 294 gesund, 86 nicht gesund und 36 schwächlich waren. Unter 423 Blinden bedurften 106 keiner Unterstützung, 68 wurden von Angehörigen oder Verwandten und 249 aus Armencassen unterstützt. Fast die Hälfte aller Blinden Mecklenburgs waren vollständig arbeits- und erwerbsunfähig. Von den 220 arbeitsfähigen Blinden beschäftigten sich mit häuslichen Arbeiten 46, Stricken 60, Spinnen 28, Kinderwarten 4, ländlichen Arbeiten 13, Holzsägen 9, Viehfüttern 9, Kartoffelschälen 3, Korbflechten 3, Strohflechten 7, Musik 12. Mit Seilerei beschäftigte sich auffallender Weise keiner, — jedenfalls weil der erforderliche Unterricht fehlt. Für Mecklenburg reicht die eine Unterrichtsanstalt nicht aus, es fehlt eine Versorgungs- und eine Beschäftigungsanstalt. Die Zahl der Blindenanstalten ist überhaupt in allen Ländern zu gering. Die neueste Zusammenstellung[68]) aus dem Jahre 1887 ergiebt: Preussen '15, übriges Deutschland 16, Oesterreich-Ungarn 11, Schweiz 3, Dänemark 1, Norwegen 2, Schweden 4, Russland 16, Holland 2, Belgien 5, England 30, Frankreich 20, Italien 15, Spanien 12, Griechenland 1, Aegypten 1, Vereinigte Staaten Nordamerikas 29, Britisch-Nordamerika 3, Mexiko 1, Brasilien 1, Australien 5. — KERSCHBAUMER[20]) verlangt 1 Blindenschule auf 4 Millionen Einwohner.

C. Statistik der Erblindungsursachen.

Leider berücksichtigten die Frequenzberichte der Blindenanstalten die Erblindungsursachen bisher kaum. Einige Mittheilungen rühren von DANTONE in Rom und BERGMEISTER in Wien aus dem Jahre 1877 her; sie betreffen aber noch zu kleine Zahlen. In der Blindenanstalt zu Breslau fand MAGNUS[43]) unter 87 Amaurotischen als Ursachen: Blennorrhoea neonatorum 34%, Exantheme 18%, Atroph. optici 10%, congenitale Amaurose 10% und Ophthalmia sympathica 9%. Auch BEGER[44]) hatte in den Blindenanstalten Deutschlands und Frankreichs bereits 1836 zwei Drittel der Schüler durch Blennorrhoe erblindet gefunden. REINHARDT[45]) notirte unter 2165 Blinden aus 22 Anstalten 658, also 40%, BERGMEISTER unter 75 Schülern der niederösterreichischen Blindenschule in Purkersdorf 20% im Jahre 1883, CLAISSE

unter 208 Schülern in Paris 95, also fast die Hälfte als durch Blennorrhoe erblindet. Solche Zahlen müssen Aerzte und Behörden veranlassen, mit vereinten Kräften die nach CREDÉ'S Methode so einfache Prophylaxe der Blennorrhoe obligatorisch einzuführen (vergl. Conjunctivitis blennorrhoica).

ZEHENDER [6]) versuchte durch Frageblättchen, die er an die Prediger in Mecklenburg sendete, über die Ursachen der Erblindung der 553 bei der Volkszählung im Jahre 1867 blind gefundenen Personen Näheres zu erfahren; doch fielen die Antworten, da sie meist auf Aussagen von Laien beruhten, nicht zuverlässig genug aus.

Statistiken, welche auch heilbare Cataracten enthalten und statt in der Ruhe der Klinik von Augenärzten auf Reisen aufgenommen wurden, glauben wir besser unbeachtet lassen zu sollen. — Zuverlässig sind dagegen die Arbeiten von HIRSCHBERG, BREMER, SEIDELMANN, LANDESBERG und STOLTE, welche sich auf sorgfältige klinische Beobachtungen nur unheilbarer Fälle beziehen.

HIRSCHBERG [46]) war der Erste, der aus 7500 Fällen seiner Anstalt 100 völlig unheilbare Amaurosen auszog und ihre Aetiologie zusammenstellte; er führte nur doppelseitige* Erblindung an. Ihm folgte BREMER [47]) mit Zusammenstellung von 456 Fällen einseitiger* und doppelseitiger* Erblindungen, die er 9500 Fällen des Hospitals zu Kiel entnahm; da jedoch diese Fälle die Jahre 1860—1873 betrafen, die Augenklinik bis 1866 aber mit der chirurgischen Klinik in Kiel verbunden war, so hat BREMER die 116 Fälle, welche ausschliesslich auf der Augenklinik des Professor VÖLKERS von 1866—1873 zur Beobachtung kamen, besonders rubricirt. Diese letzteren habe ich als die vermuthlich zuverlässigeren für die Colonne 2 der folgenden Tabelle benutzt. Ausserdem gab BREMER noch eine eigene Tabelle über 450 einseitige* Erblindungen, von denen wieder 340 ausschliesslich auf der Augenklinik beobachtet wurden (siehe Colonne 3). Die Hälfte seiner Fälle besitzt noch etwas Lichtschein; dass er auch die einseitigen* Erblindungen aufgezeichnet hat, ist nur zu billigen, denn bei der wissenschaftlichen Untersuchung über die Aetiologie der Erblindungen hat jedes Auge, das seine Sehkraft eingebüsst hat, allen Anspruch auf Berücksichtigung.

SEIDELMANN [48]) hat im Jahre 1876 aus den Journalen meiner Augenklinik in Breslau 1000 Fälle ausgezogen, in denen jedes Auge als blind betrachtet wurde, welches zur Arbeit nicht mehr gebraucht werden konnte, gleichviel ob dasselbe noch etwas Lichtschein oder nur periphere Lichteindrücke hatte, oder ob S = 0 war. Diese 1000 Fälle kamen vom Juli 1866 bis Juli 1873 unter 11.050 Personen zur Beobachtung; die 1000 Augen gehörten 776 Personen an = 4,5% der Beobachteten, ein Verhältniss, das sich Jahr aus, Jahr ein wiederholt. 224 Personen waren doppelseitig*, 552 einseitig erblindet; eine besondere Bevorzugung des rechten oder linken Auges zeigte sich nicht. Dagegen war ein beträchtlicher Unterschied betreffs des Geschlechtes zu constatiren; 535 Männer hatten 554 blinde Augen; 241 Weiber hingegen hatten 446 blinde Augen, so dass nur 36 Weiber einseitig* blind waren. Ursache dieser Erscheinung sind die Verletzungen der Männeraugen.

LANDESBERG [49]) hat unter 8767 Augenkranken, die er während 7 Jahren in Elberfeld-Barmen beobachtet, 580 Fälle von Erblindung gesehen und die Ursachen der Erblindung sehr sorgsam notirt. Endlich ist die Statistik von STOLTE [50]) über 436 Fälle von Erblindung aus der Universitäts-Augenklinik des Professor SCHIRMER zu Greifswald zu nennen. Die Fälle sind den 8 Jahren 1869—1876 entnommen und betreffen 242 einseitige* und 97 doppelseitige* Erblindungen.

---

* Siehe die Note auf nächster Seite.

In der folgenden Tabelle habe ich obige 6 zuverlässigen, an 2573 Blinden* gemachten Beobachtungsreihen auf 1000 berechnet.

Erblindungsursachen	I. Berlin Hirschberg	II. Kiel Bremer-Völkers	III. Kiel Bremer-Völkers	IV. Breslau Seidelmann-H. Cohn	V. Elberfeld Landesberg	VI. Greifswald Stolte-Schirmer
	Fälle					
	101	116	340	1000	580	436
I. Angeborene Bildungsfehler	30	113	18	9	14	27
II. Glioma retinae	—	9	—	6	8	9
III. Blennorrhoea neonatorum	160	103	24	111	26	71
IV. Später acquirirte Entzündungen	150	241	370	155	316	301
1. der Conjunctiva	70	35	—	—	10	48
2. der Cornea	20	35	—	39	146	133
3. der Iris und Chorioidea	60	103	—	28	100	80
4. Sympathie ohne Verletzungen	—	26	—	4	—	22
5. zweifelhaften Ursprungs	—	42	—	—	—	18
6. Scrophulose	—	—	44	7	—	—
7. Gonorrhoe	—	—	—	26	7	—
8. Iritis specifica	—	—	—	9	—	—
9. Chorioiditis specifica	—	—	—	11	—	—
10. Trachom	—	—	—	17	45	—
11. Keratomalacie	—	—	—	8	—	—
12. Diphtherie	—	—	—	3	2	—
13. Puerperium	—	—	—	3	6	—
V. Verletzungen	40	78	294	242	204	213
1. Doppelseitige	40	—	—	10	—	—
2. Sympathie nach Verletzungen	—	—	—	9	—	—
VI. Acute Exantheme	17	17	24	54	26	—
1. Blattern	17	17	6	36	24	—
2. Masern	—	—	15	14	2	—
3. Scharlach	—	—	3	4	—	—
VII. Typhus	20	—	—	9	3	7
VIII. Sublatio retinae	60	17	53	73	65	88
1. ex Myopia	60	17	29	46	50	—
2. idiopathica	—	—	24	27	15	—
IX. Retinitis	60	35	9	82	31	43
1. central. ex Myopia	—	—	—	63	—	—
2. haemorrhagica	—	9	—	—	8	—
3. albuminurica	—	—	3	2	—	—
4. Neuroretinitis	40	—	—	7	8	—
5. pigmentosa	20	26	—	9	8	—
6. embolia art. centr. retin.	—	—	6	—	7	4
7. Chorio-Retinitis	—	—	—	3	—	—

* Mit Bezug auf obige, bereits in der 1. Auflage dieser Encyclopädie wörtlich gleichlautend mitgetheilte Tabelle äussert sich Magnus (Blindheit, pag. 102): »Cohn hat den Leser nicht darauf aufmerksam gemacht, dass die von ihm entworfene tabellarische Zusammenstellung sich nicht ausschliesslich auf Blinde, sondern hauptsächlich auf Einäugige beziehe. Jeder, dem ohne genaue Kenntniss der von Cohn benutzten Autoren die fragliche Tabelle zu Gesicht bekommt, muss sogar zu dem Glauben verleitet werden, dass es sich in derselben nur um wirklich erblindete Personen handle.« Diese Behauptung von Magnus ist ganz unbegründet, wie man aus obiger Einleitung und dem der Tabelle folgenden Alinea, die ich wörtlich aus der 1. Ausgabe der Encyclopädie hier habe abdrucken lassen, deutlich sieht. Denn sowohl bei Hirschberg, als bei Bremer, als bei Seidelmann und Stolte hatte ich die einseitigen und doppelseitigen Erblindungen in ihrer Zahl vollkommen gesondert angegeben, wie man leicht an den Stellen des Textes sieht, an denen ich ein * habe beisetzen lassen. Ja, es ist sogar oben noch besonders betont worden, dass Colonne II von Bremer die ein- und doppelseitigen, Colonne III nur die einseitigen Erblindungen enthält!

Erblindungsursachen	I. Berlin Hirschberg	II. Kiel Bremer-Völkers	III. Kiel Bremer-Völkers	IV. Breslau Seidelmann-H. Cohn	V. Elberfeld Landesberg	VI Greifswald Stolte-Schirmer
	Fälle					
	101	116	340	1000	580	436
X. Atrophia optici	190	206	39	102	95	52
1. genuina	80	51	24	—	48	—
2. cerebralis	110	120	15	30	31	—
3. spinalis				19		—
4. ex alia causa	—	—	—	53	16	—
XI. Glaucoma	120	155	85	88	70	66
XII. Tumores bulbi	10	9	32	14	32	20
XIII. Operationes infaustae	—	—	32	22	55	9
XIV. Nicht ersichtliche oder diverse andere Ursachen	50	—	20	31	55	94
	1000	1000	1000	1000	1000	1000

Trotz vielfacher Unterschiede im Einzelnen zeigen doch namentlich die 3.—6. Colonne, die es fast nur mit einseitigen* Erblindungen zu thun haben, in vielen Hauptabtheilungen grosse Uebereinstimmungen. Die angeborenen Bildungsfehler betragen also 1—2%, die Gliome noch nicht 1%, die Verletzungen 20—29%, die Sublation 5—8%, die Atrophien des Opticus 4—10%, die Glaucome 6—8% und die Tumoren 1—3%. Die grossen Schwankungen in Betreff der Blennorrhoea neonatorum (24—111‰) mögen in der geringen Beachtung ihren Grund haben, die das Publikum in manchen Provinzen trotz aller öffentlichen und privaten Belehrungen dem Beginne der gefährlichen Erkrankungen schenkt.

Stellen wir schliesslich die Zahlen in 3 Reihen zusammen; die erste Reihe enthalte pro mille berechnet: die Opticusatrophien, die Retinal- und Opticusentzündungen, die Tumoren, den Typhus, die Diphtheritis und die congenitalen Blindheiten, d. h. lauter Ursachen von Erblindungen, die unserer Therapie und Prophylaxe Hohn sprechen.

Die zweite Reihe enthalte sämmtliche Fälle von Netzhautablösung und Retinitis centralis ex Myopia, sämmtliche Iris- und Cornealentzündungen, bei denen es zweifelhaft blieb, ob sie bei rechtzeitiger Behandlung hätten gerettet werden können, ferner alle verunglückten Operationen, die Hälfte aller Verletzungen und aller Erblindungen aus nicht ersichtlichen Ursachen, d. h. lauter Erblindungen, die vielleicht hätten verhindert werden können.

Die dritte Reihe endlich enthalte: die andere Hälfte der Verletzungen, alle Blennorrhoen, alle acuten Glaucome, syphilitischen, trachomatösen und variolösen Entzündungen, also lauter Fälle, die bei geeigneter Prophylaxe sicher hätten verhindert oder bei ihrem ersten Erscheinen durch richtige Behandlung hätten geheilt werden können.

So erhalten wir folgende Tabelle:

	Hirschberg	Bremer-Völkers	Bremer-Völkers	Seidelmann-H. Cohn	Landesberg	Stolte-Schirmer	Durchschnitt
I.	310	397	122	194	179	149	225
II.	290	263	572	376	593	598	449
III.	400	340	306	430	230	253	326
	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000

Hieraus folgt das beklagenswerthe Ergebniss, dass unter 1000 Erblindungen nur 225 unabwendbar, 449 vielleicht vermeidbar und 326 absolut vermeidbar sind.

* Siehe die Note auf voriger Seite.

Zu einem ganz ähnlichen Ergebniss wie ich durch die vorangehende, schon in der ersten Auflage dieser Encyclopädie (1880) veröffentlichte Zusammenstellung sind später viele andere Autoren gekommen. So berechnet STEFFAN [62]) die Zahl der sicher abwendbaren Erblindungen auf 40% aller Blinden und giebt folgende Tabelle:

Formen der vermeidbaren Blindheit	Summa	Procente aller Erblindungen	Es entfallen heilbare Blinde auf Preussen	Deutschland
1. Bindehautkrankheiten.				
a) Granulosa	232	14	3176	5268
b) Blennorrhoea adult.	172	10	2269	3763
c) Blennorrhoea neonat.	126	7	1588	2634
2. Glaucom.	42	2	454	753
3. Consecutive Erblindungen in Folge von Blattern	7	0,5	113	188
Consecutive Erblindungen in Folge von Syphilis	36	2	454	753
4. Verletzungen.				
a) die Hälfte der directen Verletzungen	77	4,5	1021	1694
b) alle sympathischen Ophthalmien	672	40	9075	15053

Es würden also nach STEFFAN in Deutschland **15.053 Blinde** existiren, die bei geeigneter Prophylaxe nicht hätten erblinden dürfen. REICH [11]) fand 1884 in der städtischen Ambulanz zu Tiflis 27% aller Blinden in Folge von Blennorrhoe erblindet. DÜRR [13]) sah in der Blindenanstalt in Hannover im Jahre 1884 40% sicher vermeidbare Fälle. In der Blindenanstalt zu Illzach sah HERSING [34]) unter 70 Zöglingen 22 durch Blennorrhoea neonat. erblindet.

In den italienischen Blindenanstalten [24]) waren 1887: 19% in Folge von Blennorrhoe, 28% in Folge von anderen eiterigen Ophthalmien, 4% nach Trachom, 6% nach Blattern und 9% nach Scrophulose erblindet. BARKAN [25]) fand in der Blindenanstalt zu Berkeley in Californien unvermeidbar 55%, vermeidbar 25%, besserungsfähig 20%.

Nach FIZIA [26]) konnte in Teschen in fast der Hälfte der Fälle die Blindheit verhütet werden. HERRNHEISER [32]) fand in den Blindenanstalten in Prag unter 166 Blinden 65% durch Blennorrhoe und 27% der Jugendblinden durch Pocken erblindet; diese Kinder waren nicht geimpft worden! In Böhmen gab es 1884 im Ganzen 3735 Blinde, von denen 7,6% in Folge von Pocken erblindet waren. HERRNHEISER fand auch unter diesen 3735 Blinden in Böhmen im Jahre 1888: 23% unvermeidliche und 32% sicher vermeidbare Krankheiten (genau wie ich). HASKET DERBY [30]) sah in Boston unter 183 Blinden 27% vermeidbar, darunter 18,8% Blennorrhoen. Auch RÖSSLER [60]) stellte fest, dass von den 375 doppelseitigen Erblindungen, die in der Kieler Klinik 1873—1888 beobachtet wurden, 40% vermeidbar gewesen wären; ebenso hatte $^1/_8$ der 571 Blinden New-Yorks im Jahre 1891 nach OPPENHEIMER [61]) verhütbare Augenleiden. KERSCHBAUMER [20]) fand 10% durch Blennorrhoe und 20% von 10.000 Blinden durch Staar erblindet. GRÓSZ [37]) fand unter 34.454 Kranken der Augenklinik in Pest nur 2,3% Blinde, davon nur 34% Frauen. Blennorrhoen waren in 3,2%, Glaucome in 18,8% Ursache. TROUSSEAU [62]) berichtet 1892, dass von den 627 Blinden im Hôpital des Quinze-vingts seit 10 Jahren die Hälfte vermeidbar gewesen wäre. Nach ALENITZIN [39]) kamen 1886 in Russland nur 1,6% Blindheiten in Folge von Verletzungen vor.

Unter den Moskauer Blinden fand DJAKONOW [30]) (1888) Glaucom 23%, Hornhautleiden 18%, Sehnervenatrophie 14%, Blennorrhoe 5%, Pocken 6,8%.

Unter den Astrachaner 288 Blinden fand DALINGER [31]) Verletzungen in 8%, Blennorrhoe in 11%, Trachom in 6%, Hornhautleiden in 8%, Cataract in 54%, Glaucom in 5% als Ursache.

Nach unserer, schon oben ausgesprochenen Ansicht hat jedes erblindete Auge für das Studium der Erblindungsursachen und für die Prophylaxe vollsten Anspruch auf Berücksichtigung, und wir müssen es als ganz verfehlt bezeichnen, wenn man Zusammenstellungen einseitiger Erblindungen unterschätzt und nur den Additionen beiderseitiger Erblindungen Werth beimessen will. MAGNUS behauptet, dass die einseitigen Erblindungen für das Studium der wirklichen Blindheit immer nur ein untergeordnetes, nebensächliches Interesse haben, und betont wiederholt, wie ängstlich er stets vermieden habe, einseitige Erblindungen für seine Folgerungen zu benutzen; gleichwohl ist er bei dieser Methode zu den gleichen Resultaten gelangt, die sich uns unter Hinzuziehung der monocularen Erblindungen ergaben. Trotz der Beschränkung auf die doppelseitigen Blindheiten muss auch er schliesslich etwa 40% der Blindheiten als abwendbar bezeichnen und anerkennen, dass er sich »mit dieser Berechnung in bester Uebereinstimmung mit BREMER, COHN und STEFFAN findet«. Damit aber hat er selbst den Stab gebrochen über seine eigene Bemerkung, dass durch meine obige Tabelle »in die Blindenlehre die schwerwiegendsten Irrthümer eingeführt werden können, deren Folgen sich für die prophylactischen Massnahmen in der bedenklichsten Weise fühlbar machen dürften«.

Natürlich sind wir weit davon entfernt, Additionen von nur doppelseitig Blinden aus rein statistischen Gründen zu unterschätzen, und gewiss würde es werthvoll sein, eine grosse Zahl von Fällen doppelseitiger Erblindung von demselben Beobachter analysirt zu sehen. MAGNUS stellte nun 770 Fälle von Personen zusammen, welche mit beiden Augen die Finger nicht mehr in $^1/_3$ Meter zählen konnten. Allein dieses Material ist kein gleichmässiges. Nur einen Theil derselben hat er selbst gesehen, und er giebt nicht einmal an, wie viel Personen. Einen anderen Theil hat er den Journalen eines ihm befreundeten Augenarztes entnommen.

Diese 770 Blinden ordnet er in Bezug auf die Erblindungsursachen nach dem anatomischen Sitz, wie folgt:

	Procent		Procent
Conjunctiva	126 = 16.4*	Nerv. opt.	174 = 22.6
Cornea	82 = 10.7	Glaucom	97 = 12.6
Uvealtractus	171 = 22.2	Angeborene Missbildungen	19 = 2.5
Retina	79 = 10.2	Unbestimmbar	22 = 2.8

Was die Eintheilung selbst betrifft, so könnte man die Conjunctivalkrankheiten eigentlich ebensogut als Cornealkrankheiten aufführen; denn nur wenn die Blennorrhoe, die Gonorrhoe oder die Diphtheritis von der Conjunctiva auf die Cornea übergegangen, kam es zur Blindheit. Es haben eben alle anatomischen Eintheilungen etwas Prekäres.

Besser bleibt stets die ätiologische Zusammenstellung.

MAGNUS fand

	Procent	
congenitale Amaurosen	41 =	5.3
idiopathische Augenkrankheiten	490 =	63.7
Verletzungen	69 =	9
Augenkrankheiten in Folge von Körperkrankheiten	170 =	22
Summe	770	100

Indem er zu seinen 770 Fällen noch die doppelseitigen Erblindungen, welche SCHMIDT-RIMPLER, STOLTE, UHTHOFF, HIRSCHBERG, KATZ, LANDESBERG, BREMER und SEIDELMANN-COHN veröffentlicht haben, hinzuzählte, construirte er folgende Tabelle über 2528 Fälle (wir lassen die 3. Decimale fort):

* Wir haben die 2. und 3. Decimalstelle der Procente als ganz überflüssig hier fortgelassen.

I. Congenitale Amaurosen.

	Procent		Procent
Anophthalmus u. Mikrophthalmus	1,07	Amaurosis ex atroph. retinae congenita	0,08
Megalophthalmus	0,43	Anomal. cornea congen.	0,19
Cataracta acreta congen.	0,11	Tumores congen.	0,04
Chorioiditis congen.	0,16	Form der angeborenen Amaur. nicht bestimmt	0,24
Atroph. nerv. opt. congen.	0,75		
Retinitis pigment. congen.	0,75		

II. Erworbene Amaurose.

a) Idiopathische Augenkrankheiten.

	Procent
Blenorrh. neon.	10,88
Trachom und Blenn. adult.	9,50
Conjunct. diphtherit.	0,36
Krankheiten der Cornea	8,07
Iridochor., Cyclitis, Iritis	8,86
Chorioid. myopica	0,95
Chorioiditis, Chorio-Retinitis	1,11
Retin. pigm. acquis.	1,27
Retin. apoplect.	0,11
Neuro-Retinitis	0,79
Subl. retinae	4,75
Glaucoma	8,98
Atroph. opt. idiopath.	7,75
Tumor bulbi oder dessen Umgebung	0,36
Unbestimmbar	3,36

b) Verletzungen.

Directe Verletzungen der Augen	4,03
Verunglückte Operationen	1,94
Verletzungen des Kopfes	0,28
Ophthalmia sympath. traum.	4,51

c) Augenkrankheiten in Folge von Körperkrankheiten.

Nach Syphilis	0,47
Nach Gonorrhoe	0,91
Bei Scrophulose	0,04
Iridochor. bei Meningitis	1,42
Atroph. oder Neuritis opt. cerebr.	6,96
Atroph. opt. spin.	2,33
Atroph. opt. oder Neuritis opt. nach Hämatemesis	0,39
Atrophie nach Erbrechen ohne Blut	0,08
Atroph. nach Hämorrhoidalblutung	0,04
Atroph. nach Erysipelas faciei	0,08
Atroph. bei Irrsinn	0,04
Atroph. bei Epilepsie	0,16
Atroph. nach Dysenterie	0,08
Retinitis nephritica	0,20
Augenkrankh. nach Typhus	0,95
» » Masern	0,63
» » Scharlach	0,51
» » Pocken	2,21
» » unbestimmten Exanthemen	0,23
» » Herzleiden	0,04
» » Wochenbett o. in d. Schwangersch.	0,43
Intoxications-Amaurosen	0,04
Erblindungen bei Krankheiten der Orbita	0,04

Bei der Blindheit, die durch Körperkrankheit hervorgerufen wird, betreffen das Gehirn 46,8%, das Rückenmark 12,7%, das Gefässsystem 2,6%, die Verdauungsorgane 0,8%, das uropoëtische System 6%, die Haut 0,6%, die Infectionskrankheiten 24,8%, Wochenbett und Schwangerschaft 2,8% und Syphilis 0.5. — Das Verhältniss der Blindgeborenen zu den später Erblindeten stellte sich in Holland [35]) auf 112 : 1481, und zwar 70 männliche zu 42 weiblichen Blindgeborenen und 808 : 1673 erworbene Blindheiten.

Aus Constantinopel veröffentlichte VAN MILLINGEN [54]) eine interessante Zusammenstellung über 326 von 1877—1879 selbst beobachtete doppelseitige Erblindungen, deren Ursachen er folgendermassen gruppirt:

	Procent		Procent
Conjunct. diphther.	2,4	Chorio-Retin.	4,0
Conjunct. croupos.	1,2	Glaucoma	8,0
Blenn. acuta	3,4	Retinitis pigm.	2,1
Conjunct. gonorrh.	5,2	Retinitis nephrit.	4,2
Blennorrh. neon.	4,3	Sublat. retin.	0,6
Keratitis bullosa	0,3	Atroph. n. opt.	16,6
Abscessus corneae	0,9	Reclinatio	6,4(!)
Keratitis ulcerosa	20,7(!)	Atroph. bulbi	3,7
Iritis	8,6	Mikrophthalmus cong.	1,0
Irido-Chorioid. symp.	3,7	Buphthalmus	2,1
Chorioid. dissem.	1,0	Myopia	3,8

Ferner berechnete er bei 116 Fällen, die 1880—1881 vorkamen, als Ursachen der Blindheit:

	Procent		Procent		Procent
Cornealkrankheiten	11,2	Retinitis	1,8	Angeborene Anomalien	0,7
Uvealkrankheiten	11,3	Atroph. opt.	21,7	Trachom	6.4
Lues	14,7	Sublat. ret.	0,7	Myopia	78(!)
Glaucom	13,0	Reclination	3,1(!)		
Glaskörperkrankh.	0,7	Vulnera	4,0		

Da Erblindungen durch doppelseitige Verletzungen glücklicherweise sehr selten sind und 4% der Binocularblinden bilden, liess ich schon 1876 von SEIDELMANN[48]) aus meinen klinischen Journalen 223 Fälle einseitiger Verletzungsblindheit bearbeiten. Die meisten Läsionen (24,4%) kommen auf die 3. Lebensdekade. Handwerker bildeten 39%, Kinder 21% der Verletzten. Es wurden verletzt:

I. Im Kriege: 18 Augen:

durch Granatsplitter	5
durch Gewehrschüsse	13

II. Bei der Berufsthätigkeit: 63:

durch Eisensplitter (Schlosser und Schmiede)	29
durch Explosionen	9
beim Mühlsteinschärfen	4
beim Holzhacken	8
beim Eishacken	1
beim Fleischhacken	1
durch Handwerkzeug	5
durch Grannen (in der Ernte)	3
durch Funken von der Locomotive	1
durch Gewehrkolben	1
durch Eiter (Arzt)	1

III. Durch Sturz: 15:

von der Treppe	5
auf's Steinpflaster	2
vom Wagen und Pferde	3
vom Gerüst	1
in geschnittenes Gras	2
in Scherben	2

IV. Durch Stoss: 13:

gegen die Thür	4
gegen andere Gegenstände im Dunkeln	5
vom Ochsenhorn und Huf	4

V. Durch Heran- und Hineinfliegen: 44:

von Holzspähnen	15
von Steinen	12
von Bierpropfen	3
von einer Roleauxstange	1
von Funken und Russ	4
von Schrot	1
von Baumästen und Zweigen	7
von Ligroine	1

VI. Kalkverbrennung: 7.

VII. Kratzen des Fingernagels: 2.

VIII. Eisenbahnunfall: 3.

IX. Spielereien: 40:

mit Gabel	3	mit Bolzen	7
» Messer	7	» Pulver	3
» Scheere	4	» Böllerschuss	3
» Licht	1	» Zirkel	1
» Schieferstift	2	» Strick	2
» Zündhütchen	2		

X. Leichtsinn u. Muthwillen: 13:

1. Wurf (8) mit Eichel	1
» Holz	2
» Kartoffeln	1
» Steinen	2
» Wäsche	1
» unbekanntem Gegenstande	1
2. Stich (3) mit Bohnenstange	2
» unbekanntem Gegenstande	1
3. Peitschenhieb	2

XI. Bosheit und Rohheit: 14:

Stockhieb	3
Faustschläge	10
Schlag mit Branntweinflasche	1

Man sieht hier die Bestätigung des Satzes von CELSUS: »Variis et ingentibus casibus oculi nostri patent.«

LANDESBERG[49]) hat später (1877) in ähnlicher Weise 111 einseitige Verletzungen gruppirt, aber die Verletzung bei Männern, Frauen und Kindern gesondert aufgeführt. Er fand:

A. bei Männern.

Bei der Berufsthätigkeit 26:

Fremdkörper im Auge	21
Perforirende Verletzungen durch Anprall von Instrumenten	5

Durch Bosheit 23:

Steinwurf	3
Faustschlag	5
Peitschenhieb	3
Messerstich	10
Mistgabelstich	2

Durch Zufall 14:

Hufschlag	2
Federmesser	3
Gabel	1
Fall von der Treppe	4
Anprall von Champagnerkork	1
Fall gegen eine Scheibe	2
Durch Verbrennung m. siedendem Wasser	1

Im Kriege 2:

Granatschuss	1
Bajonettstich	1

Durch Explosion 6:

Zündhütchen	4
Pulver	2

B. bei Frauen:

Durch Zufall 10:

Fremdkörper im Auge	4
Federmesser	2
Scheere	2
Spitzer Gegenstand	1
Glasscherben	1

Durch Bosheit 8:

Faustschlag	3
Gabel	2
Messer	1
Glaswurf	1

Durch Kalkverbrennung 1.

C. bei Kindern.

Durch Leichtsinn 15.

Zündhütchen	6
Pulver	3
Federmesser	3
Säbel	2
Scheere	1

Durch Bosheit 8:

Steinwurf	3
Messerstich	4
Hammer	1

Durch Zufall 5:

Stoss	3
Kreisel	1
Reisig	1

Ueber die Erblindungen im russisch-türkischen Kriege haben wir einige Mittheilungen von SKREBITZKY [41]) erhalten. Nach seiner Schätzung würden sich mehr als 2000 blinde Soldaten gefunden haben, wenn alle Erblindungen zu Tage gekommen wären. 839 Erblindungen wurden bekannt. Von 444 Soldaten waren 252 auf beiden, 84 auf einem Auge erblindet. Unter 558 völlig erblindeten Augen bei Soldaten des Feldzuges waren 224 in Folge eiteriger Conjunctivitis, 9 durch Trübungen der Hornhaut, 175 durch Keratoconus, 39 durch vorderes Staphylom, 18 durch Krankheiten der Gefässhaut und Netzhaut, 62 durch Atrophia optici, 15 durch Glaucom, 25 durch consecutive Cataract, von 881 untersuchten Augen aber nur 48 durch Verletzungen erblindet.

REICH [55]) in Tiflis gab 1879 folgende Tabelle über Augen-Schussverletzungen im Kriege:

	Amerikanischer Krieg	Deutsch-französischer Krieg 1870—1871	Krieg in Armenien 1877—1878
Zahl der Verwundeten	408.702	75.321	13.091
» » Schussverletzungen	235.585 = 57% aller Verwundung.	70.651 = 93,8% aller Verwundung.	
Zahl der Schussverletzungen des Kopfes	21.475 = 9% aller Schussverl.	11.268 = 16% aller Schussverl.	
a) Schussverletzung des Gesichts	9416 = 4% aller Schussverl.	3136 = 4,4% aller Schussverl.	unbekannt
b) Schussverletzung des übrigen Kopfes	12.059 = 4,1% aller Schussverl.	8132 = 12,5% aller Schussverl.	
Schussverletzung des Orbitaltheiles mit Verletzungen des Auges	1190 = 9,8% von *b)* = 5,5% aller Kopfverl. = 0,5% aller Schussverl.	464 = 5,7% von *b)* = 4,1% aller Kopfverl. = 0,6% aller Schussverl.	290 = 2,2% aller Verwundungen.

Bezüglich der auffallend grossen Zahl von Blinden in Finnland sind besondere Untersuchungen angestellt worden, und zwar von Prof. F. v. BECKER [63]) in Helsingfors. Eine im Jahre 1865 in Finnland von Pastoren und Aerzten vorgenommene Blindenzählung hatte unter 1,802.248 Protestanten 5187 Blinde und 7616 Halbblinde ergeben, so dass unter 140 Personen eine nicht mehr grosse Schrift lesen konnte. Meist ist das Trachom die Ursache;

fast in jeder Bauernstube leidet Jemand daran. In den besseren Ständen kommt auch Trachom vor, aber nicht in so vorgeschrittener Form als bei den Armen. Die Ursache des Trachoms sind vorzüglich die Rauchstuben (Porten), das staubige Dreschen, wobei zuerst das Getreide durch Erwärmen, bei dem viel Rauch entsteht, getrocknet wird, ferner das Brennen von Torf und Holz zur Bereitung der Düngasche; die Fenster der engen, übervölkerten Dorfstuben werden oft das ganze Jahr nicht geöffnet; der Arzt wohnt oft 10—12 Meilen weit; auf 15.000, in manchen Gegenden erst auf 30.000 Menschen kommt ein Arzt, daher sind Volksmittel beliebt, so das Reiben der umgeschlagenen Lider mit scharfen Gegenständen, Hopfenblättern etc., wodurch Entropium und unheilbare Narben entstehen. Bessere hygienische Ansichten müssten in den Schulen verbreitet werden.

Auch SUCHODEEN[57]) und TEPLJASCHIN[59]) beschuldigen das Trachom wegen der grossen Verbreitung der Blindheit in Russland. Im Samar'schen Gouvernement kam 1 Blinder auf 387 Sehende, im Glazow'schen 1 : 500. In der Stadt Kischinew fand JOELSON[39]) bei 162 völlig und 238 einseitig Blinden Trachom in 31% und Glaukom wegen nicht rechtzeitiger Erkenntniss der Krankheit, sowie Fehlen von Augenärzten in 18%! Auch Pocken waren in 7% Ursache der Blindheit. — Dagegen bedingt das Trachom nach den Arbeiten von FAVARELLI[51]) und GAZZANIGA in der Provinz Pavia nur 1% der einseitigen und 1,8% der doppelseitigen Erblindungen, obgleich es 11% aller Augenkranken befällt.

D. Fragebogen zur Blindenerhebung.

Um die Ursachen der Erblindung bei der Volkszählung, bei der vielfach Fehler in Bezug auf erblindete Personen untergelaufen, zu erfahren, hat EMMERT[58]) einen empfehlenswerthen Fragebogen vorgeschlagen. Derselbe lautet: I. Name und Alter, Confession? II. Wohnort und Heimat? III. 1. Auf beiden Augen vollkommen blind, d. h. kann er nicht mehr Tag und Nacht, hell und dunkel von einander unterscheiden? oder 2. ist er noch im Stande, Bewegungen der vorgehaltenen Hand zu erkennen oder Finger zu zählen und ungeführt an unbekannten Orten den Weg zu finden? 3. In welchem Alter begann die Erblindung? 4. Wie viel Zeit brauchte er bis zur völligen Erblindung? 5. Welches war die Veranlassung? *a)* Wurde er zweifellos blind geboren oder *b)* erblindete er in den ersten Tagen nach seiner Geburt in Folge einer Entzündung der Augen mit Eiterung? oder *c)* durch Verletzung mit Messer, Scheere, Metall- oder Steinstück, durch Verbrennung, Kalk etc.? *d)* in Folge von Operationen auf einem oder beiden Augen? *e)* in Folge von Blattern, Masern oder anderen Krankheiten? *f)* in Folge von grauem Staar? *g)* von schwarzem Staar, d. h. Nervenerblindung? *h)* in Folge von grünem Staar? *i)* in Folge von Nierenleiden? *k)* in Folge anderer Ursachen? — IV. 1. Ist oder war der Blinde verheiratet mit einer Sehenden oder Blinden? 2. In welchem Alter hat er sich verheiratet? 3. Hat er Kinder? 4. Sehen dieselben? 5. Waren seine Eltern blind? — V. Welches ist der Gesundheitszustand des Blinden? — VI. 1. Welches war der Beruf des Blinden vor seiner Erblindung? 2. Welches ist seine gegenwärtige Beschäftigung? 3. Ist er arbeitsfähig und erwerbstüchtig? 4. Ist er hilfsbedürftig oder nicht? 5. Geniesst er *a)* Unterstützung von Angehörigen, *b)* von Wohlthätern oder *c)* von Armencassen? — VII. Wäre die Aufnahme in eine Blindenversorgungs- oder Beschäftigungsanstalt 1. absolut nicht wünschenswerth? *a)* von Seite des Blinden selbst? *b)* von Seite der Angehörigen? *c)* von Seite Beider? 2. Zur Zeit nicht wünschenswerth? 3. Aus besonderen Gründen nicht wünschenswerth? 4. Wünschenswerth von *a*, *b*, *c*? — VIII. Wenn ein Blinder seit der letzten Volkszählung gestorben, 1. in welchem Alter ist er gestorben? 2. Starb er eines natürlichen Todes, *a)* in Folge Alters? oder *b)* in

Folge welcher Krankheit? 3. Starb er in Folge eines Unglücksfalles oder durch Selbstmord?

MAGNUS[47]) findet diesen Fragebogen zu ausführlich und glaubt, dass Laien ihn nicht beantworten können. Er hat nun folgenden Fragebogen construirt, der auch eine grosse Anzahl von Fragen enthält: Laufende Nummer, Wohnort, Kreis, Regierungsbezirk. 1. Name? 2. Alter? 3. Religion? 4. Beruf des Blinden vor und nach der Erblindung? 5. Ist der Blinde ein Kind, Beruf des Vaters? 6. Sind die Eltern verwandt? 7, 8. Leiden die Eltern oder Geschwister an Sehstörungen? 9. Ist der Blinde verheiratet? 10. Hat er vor oder nach der Erblindung geheiratet? 11. Leidet die Person, die er geheiratet hat, an Sehstörungen? 12. Hat er normalsichtige Kinder und wie viel? 13. Haarfarbe des Blinden? 14. Farbe der Iris, wenn sie noch zu constatiren ist? 15, 16. In welchem Alter trat die Erblindung des rechten, linken Auges ein? 17. Befund des rechten Auges? 18. Befund des linken Auges? 19, 20. Erblindungsursache des rechten, linken Auges? 21. Grad der Blindheit des rechten Auges: *a)* Totale Amaurose? *b)* Quantitative Lichtempfindung? *c)* Zählen der Finger bis ein Drittel Meter? 22. Grad der Blindheit des linken Auges? 23. Ist die Erblindung durch eine Allgemeinerkrankung erfolgt? 24. Leidet der Blinde noch an irgend einer Erkrankung? 25. Sind sonstige Verhältnisse vorhanden, welche für die Beurtheilung des Falles wichtig sein könnten? 26. Ist der Blinde in einer Stadt oder auf dem Lande erblindet? 27. Wie lange hat er dort gelebt, ehe er erblindet ist?

Natürlich kann ein solcher Fragebogen, in welchem Nr. 13, 14, 26 und 27 unseres Erachtens gestrichen werden könnten, nur von einem Augenarzt beantwortet werden, und MAGNUS wünscht auch, dass überall Augenärzte auf Staatskosten die Blinden aufsuchen und dafür vom Staate honorirt werden; ebenso soll den meist armen Blinden officiell eine pecuniäre Entschädigung bezahlt werden, wenn sie in die Untersuchungscentra reisen. Wir verkennen den Nutzen der durch Aerzte ausgeführten Erhebung gewiss nicht, aber wir glauben doch nicht, dass, selbst wenn diese nicht unbedeutenden Kosten vom Staate gezahlt würden, alsdann eine absolut zuverlässige Blindenstatistik aufgestellt werden könnte. Wer will denn den Blinden zwingen, sich zu präsentiren und untersuchen zu lassen? Eine Anzahl Blinder wünscht gar nicht, öffentlich als blind zu gelten. Die Ueberzeugung von der Unheilbarkeit ihres Leidens wird Viele in ihrer Lethargie gegen wissenschaftliche Enquêten beharren lassen u. s. w., und oft genug kann ja der beste Arzt die Ursache der Erblindung nicht mehr feststellen. Ganz unausführbar scheint uns der Vorschlag von MAGNUS, dass die Behörde »in jedem frischen Falle von Erblindung von dem behandelnden Arzte eine über die Erblindungsursache Aufklärung gebende Meldung verlangen und dann in jedem Regierungsbezirke eine laufende Blindenliste führen solle, in welcher durch Zu- und Abschreibung der augenblickliche Stand der Blindenbewegung genau zu verzeichnen wäre«. Man vergesse doch nicht, dass plötzliche Erblindungen im Ganzen selten sind, dass meist nur allmälig die Sehschärfe abnimmt, dass der Patient dann von einem Arzte zum anderen wandert und schliesslich gar keinen mehr befragt; wer soll den Fall melden? Es scheint auch fraglich, ob die Bureaukosten für die Führung der Bezirksblindenlisten im Verhältnisse zu dem Nutzen derselben stehen würden.

Wir glauben, dass es am zweckmässigsten wäre, bei jeder Volkszählung die Frage nach der Blindheit in der von FUCHS (s. oben) vorgeschlagenen Weise zu beantworten. Jeder Zähler aus dem Laienstande kann feststellen, ob der Betreffende noch Finger auf 1 Meter zählt. Diejenigen Augenärzte, die ein Interesse an der detaillirten Blindenstatistik haben,

mögen von der Behörde die Adressen der so bei der Volkszählung ermittelten Blinden erhalten und, von der Behörde unterstützt, ihre Studien fortsetzen. Es wird sich von jetzt ab wohl mehr um wissenschaftlich genauere statistische, als um prophylaktische Ergebnisse handeln, an welchen letzteren die bisherigen Untersuchungen schon sehr reich sind.

Da die Ermittlung der Blinden gelegentlich der Volkszählungen zuverlässige und ausreichende Ergebnisse nicht geliefert hat, ist leider vom Bundesrathe für die Volkszählungen in den Jahren 1885 und 1890 die Zählung der Blinden im Deutschen Reiche nicht angeordnet worden. Es stand den Einzelstaaten frei, bei jenen Zählungen auch die Blinden zu ermitteln; aber nur Sachsen, Oldenburg, Meiningen und Elsass-Lothringen haben im Jahre 1885, und Oldenburg allein im Jahre 1890 solche Ermittlungen angestellt.

E. Blindheitsprophylaxe.

Es kann hier nicht der Platz sein, für jede der in den obigen Tabellen aufgeführten Erblindungsursachen die prophylaktischen Massregeln anzugeben; es wird dies bei den einzelnen Artikeln in dieser Encyclopädie geschehen; hier kann es sich nur um allgemeine Fragen handeln.

Das Bedürfniss nach einer Schrift, welche, dem heutigen Standpunkte der Wissenschaft entsprechend, die Verhütung der Blindheit allgemein verständlich behandelt, war schon lange empfunden worden. Die Society for the prevention of blindness in London stiftete nun im Sommer 1882 einen Preis von 2000 Frcs. für die beste Arbeit und betraute den vierten internationalen Congress für Hygiene, welcher im September 1882 in Genf tagte, sowohl damit, das Programm der Aufgabe näher festzustellen, als auch damit, ein internationales Preisgericht zu wählen, welches im August 1884 auf dem fünften internationalen hygienischen Congress zu Haag die hervorragendste Arbeit namhaft machen solle.

Der Genfer Congress genehmigte folgendes Programm der Arbeit:

1. Ursachen der Blindheit: *a)* Einflüsse der Erblichkeit, Krankheiten der Eltern, blutsverwandte Ehen etc.; *b)* Augenkrankheiten der Kindheit, diverse Entzündungen; *c)* Schul- und Lehrzeit, progressive Myopie etc.; *d)* Allgemeine Krankheiten, Diathesen, verschiedene Fieber, Intoxicationen etc.; *e)* Einfluss der Berufsarten, Unfälle und Verwundungen, sympathische Augenentzündungen: *f)* Sociale und klimatische Einflüsse; ansteckende Augenleiden; ungesunde, überfüllte, schlecht erleuchtete Wohnräume etc.; *g)* mangelhafte oder ganz fehlende Behandlung der Augenleiden.

2. Für jede dieser Gruppen von Blindheitsursachen sind die zweckmässigsten Verhütungsmassregeln anzugeben: *a)* Massregeln der Gesetzgebung; *b)* Hygienische und professionelle Massregeln; *c)* Pädagogische Massregeln; *d)* Aerztliche und philanthropische Massregeln.

Der Genfer Congress wählte ein aus 12 Aerzten* bestehendes internationales Preisgericht, welches unter den sieben eingegangenen Arbeiten (vier deutschen, zwei englischen, einer französischen) fast einstimmig als die ausgezeichnetste die des Prof. Fuchs[8]) in Lüttich bezeichnete, die alle hierher gehörenden Fragen auf das Erschöpfendste und in vorzüglicher Darstellung behandelt und in viele Sprachen übersetzt wurde.

Literatur: [1]) Schimmer, Mitth. a. d. Gebiete der Statistik. Wien 1871. 18. Jahrg., Heft 1. — [2]) Georg Mayr, Die Verbreitung der Blindheit, der Taubstummheit, des Blödsinns und des Irrsinns in Bayern, nebst einer allgemeinen internationalen Statistik dieser vier Gebrechen. Beitr. z. Statistik des Königreiches Bayern. München 1877, 25. Heft. — [3]) Guttstadt, Die Gebrechlichen in der Bevölkerung Preussens am 1. December 1880. Berlin. —

* Roth und Streatfield für England, Fieuzal und Layet für Frankreich, Reymond und Sormani für Italien, Snellen für Holland, Dufour, Coursserant und Haltenhoff für die Schweiz, H. Cohn und Berlin für Deutschland.

[4]) Carreras y Arago, La ceguera en España. Barcelona 1881; Centralbl. f. Augenhk. 1881, pag. 499. — [5]) Guttstadt, Zeitschr. d. königl. preussischen statistischen Bureaus. 1892. — [6]) Zehender, Klin. Monatsbl. f. Augenhk. 1870, pag. 277—379. — [7]) Schmidt-Rimpler, Ueber Blindsein. Breslau 1882. — [8]) E. Fuchs, Die Ursachen und die Verhütung der Blindheit. Preisschr. Wiesbaden 1885 (auch in's Französische, Englische und Italienische übersetzt). — [9]) Statistics of the Blind in England and Wales. Census of England for 1881, publ. en 1883, IV, pag. 60, 62; III, Tab. 17. — [10]) Sulla diffusione della cecità in Italia. Annali univ. di med. Januar 1884. — [11]) Reich, Zur Blindenstatistik Russlands. Centralbl. f. Augenhk. October 1884, pag. 316. — [12]) Fieuzal, Bull. de la clinique de l'hospice des Quinze-vingts. 1885, III, pag. 144. — [13]) Dürr, Bericht über seine Thätigkeit in Hannover. 1885. — [14]) Kerschbaumer, Wie viel Blinde giebt es und kann es geben? Wiener med. Blätter. 1886, Nr. 26. — [15]) Bircher, Die Recrutirung und Ausmusterung der schweizerischen Armee. 1886. — [16]) Corradi, Della cecità in Italia e del modo di prevenirla. Annali univ. di med. et chir. CCLXXV, pag. 169; Nagel's Jahresber. 1886, pag. 112. — [17]) Skrebitzky, Petersburger med. Wochenschr. 1886, Nr. 4. — [18]) Dobrowolsky, Klin. Monatsbl. f. Augenhk. 1886, pag. 324. — [19]) Magnus, Die Jugendblindheit. Wiesbaden 1886. — [20]) Fr. Kerschbaumer, Die Blinden des Herzogthums Salzburg, nebst Bemerkungen über die Verbreitung und die Ursachen der Blindheit im Allgemeinen. Wiesbaden 1886. — [21]) Zählungen der Blinden im Jaroslaw'schen und Cherson'schen Gouvernement und in Curland. Nagel's Jahresber. 1887, pag. 117. — [22]) Mitkewitsch, Zur Frage von den Blinden. Ebenda, pag. 117. — [23]) Mitkewitsch, Ueber die Blinden Odessas. Med. Gesellsch. Odessa 1887, XVII, 11. — [24]) Annali italiani di statistica. Inchiesta statistica sugli istituti dei ciechi Ministerio di agricultura, industria e commercio. Roma 1887. — [25]) Barkan, 36 cases of double blindness examined at the institution for the blind at Berkely. Transactions med. soc. Californ. 1884, pag. 267. — [26]) Fizia, Die Blinden des politischen Bezirkes Teschen 1887. — [27]) Howe, Increase of blindness in the united states. Ophthalm. Review. 1887, pag. 275. — [28]) H. Cohn, Lehrbuch der Hygiene des Auges. Wien 1892, pag. 758. — [29]) Alknitzin und Sybnew, Statistik der Blinden in Russland nach der Zählung von 1866. Petersburg 1888. — [30]) P. Djakonow, Die Blindenstatistik in der russischen Bevölkerung. Inaug.-Dissert. Moskau 1888; Nagel's Jahresber. f. Augenhk. 1888, pag. 14. — [31]) A. Dalinger, Versuch einer statistischen Untersuchung der Blindheit in Astrachan. Wjestnik oftalm. V, 6, pag. 502; Nagel's Jahresber. f. Augenhk. 1888, pag. 115 — [32]) J. Herrnheisser, Augenuntersuchungen in den beiden Blindeninstituten Prags. Prager med. Wochenschr. 23. November 1888. — [33]) J. C. van Dooremal, De Blinden in Nederland. Nederlandsch Tijdschr. voor Geneesk. 1889, Nr. 18. — [34]) Hersing, Untersuchung der Blinden in der Blindenanstalt zu Illzach. Nagel's Jahresber. f. Augenhk. 1889, pag. 108. — [35]) G. W. Bruinsma, De blinder in Nederland. Nederlandsch Tijdschr. voor Geneesk. Amsterdam, 2. R., 26, pag. 12. — [36]) H. Derby, Some causes of preventable blindness. Boston med. and surg. Journ. 24. October 1889. — [37]) E. Grósz, Beiträge zur Aetiologie der Blindheit. Centralblatt f. Augenhk. August 1890, pag. 242. — [38]) G. Norrie, The Blind in Denmark. Congr. of Hygiene and Demography in London 1891. — [39]) Joelson, Die Blindheit unter der Bevölkerung der Stadt Kischinew. Wjestnik oftalm. Juli—December 1892; Centralbl. f. Augenhk. 1892, pag. 489. — [40]) Ludwig Aug. Frankl, Rede zur Eröffnung des israelitischen Blindeninstitutes in Wien. 1871. — [41]) Skrebitzky, Zur Blindenfrage in Russland. Nagel's Jahresber. f. Augenhk. 1882, pag. 188; 1883, pag. 186; Recueil d'Ophthalm. 1883, pag. 291. — [42]) Annali italiani di statistica. Roma 1887. — [43]) Magnus, Breslauer ärztl. Zeitschr. 1882, Nr. 19; Die Blindheit. Breslau 1883. — [44]) Beger, Ammon's Zeitschr. f. Ophthalm. Heidelberg, V. — [45]) Reinhardt, Zweiter europäischer Blindenlehrer-Congress. Dresden 1876. — [46]) Hirschberg, Zur Aetiologie der Erblindungen. Berliner klin. Wochenschr. 1873, Nr. 5. — [47]) Bremer, Zur Genesis und Prophylaxis der Erblindungen. Kiel 1874. — [48]) Seidelmann, Zur Aetiologie und Prophylaxis der Erblindungen. Dissert. Breslau 1876. — [49]) Landesberg, Knapp's Archiv f. Augenhk. 1877, pag. 403—443. — [50]) Stolte, Inaug.-Dissert. Greifswald 1877. — [51]) Favarelli e Gazzaniga, Considerationi sulle cause della cecità. Annali di Oftalm. 17, pag. 11. — [52]) Steffan, Vierter allgemeiner Blindenlehrer-Congress in Frankfurt a. M. 1882. — [53]) Magnus, Die Blindheit. Breslau 1883, pag. 25, 42, 101, 104, 285. — [54]) van Millingen, Bericht seiner Augenheilanstalt in Constantinopel für das Jahr 1882. — [55]) Reich, Klin. Monatsbl. f. Augenhk. XVII. — [56]) H. Cohn, Schussverletzungen des Auges. Erlangen 1872, § 1. — [57]) Suchodeew, Angaben über die Blinden des Samar'schen Gouvernements. Samara 1886. — [58]) Emmert, Correspondenzbl. f. Schweizer Aerzte. 1874, Nr. 21, 22; Magnus, Blindheit. Breslau 1883. — [59]) Teplaschin, Deuxième congrès de médecins russes. Moskau 1886. — [60]) Louis Rössler, Zur Aetiologie der Erblindungen. Kiel, Inaug.-Dissert. 1889. — [61]) H. S. Oppenheimer, Med. Record. 3. October 1891. — [62]) Trosseau, Les causes de la cécité chez les pensionnaires des Quinze-vingts. Arch. d'Ophthalm. April 1892. — [63]) Die Ergebnisse der Volkszählung vom 31. December 1890. Oesterreichische Statistik. Herausgegeben v. d. k. k. statistischen Centralcommission. XXXII, Heft 3, pag. 38. — [64]) Heinrich Rauchberg, Geographische Verbreitung der Blindheit. Oesterr. Sanitätswesen. 1893, Nr. 19, pag. 23. — [65]) Statistisches Handbuch für den preussischen Staat. Herausgegeben vom königl. statistischen Bureau. Berlin 1893, II, pag. 493. — [66]) Magnus, Die officielle Blindenstatistik, ihre Leistungsfähigkeit und die Nothwendigkeit ihrer Reform. Jahrb. f. Nationalökonomie und Statistik. Neue Folge. Jena 1884. IX (enthält dasselbe wie das Buch über Blindheit von Magnus). — [67]) Die Ergebnisse der Volkszählung

in Elsass-Lothringen vom 1. December 1885. Statistische Mitth. über Elsass-Lothringen. Herausgegeben vom statistischen Bureau d. kais. Ministeriums für Elsass-Lothringen. Strassburg 1888. Heft 22. — [68]) Handwörterbuch der Staatswissenschaften. Herausgegeben von Conrad und Anderen. Jena 1891. II, pag. 646. — [69]) Statistisches Handbuch für Elsass-Lothringen. Strassburg 1885, pag. 41. — [70]) v. Becker. Helsingfors. Klin. Monatsbl. f. Augenhk. 1870. pag. 375.

H. Cohn.

Blindheit, s. Amblyopie und Amaurose, pag. 466.

Blitzschlag. Todesfälle und Verletzungen durch Blitz sind kein besonders seltenes Ereigniss. In Preussen wurden nach einer amtlichen Zusammenstellung in den Jahren 1854—1857 511 Personen vom Blitze getroffen, davon 289 (72,25%) getödtet und 222 (27,75%) verletzt. In Frankreich kamen 1835—1865 nach Boudin 2431 Todesfälle durch Blitz vor, somit durchschnittlich 72,7 jährlich; in England inclusive Wales nach Taylor in den Jahren 1853—1865 242 Todesfälle; in Sachsen 1851—1863 71, in den Vereinigten Staaten im Jahre 1870 allein 202 Todesfälle. Das männliche Geschlecht prävalirt hierbei entschieden. So waren von den 289 in Preussen Getödteten 184 Männer, 105 Weiber und von den 222 Verletzten 136 Männer und 86 Weiber, ferner gehörten von den 242 in England Getödteten 199 dem männlichen, 43 dem weiblichen Geschlechte an und unter den 202 in den Vereinigten Staaten im Jahre 1870 durch den Blitz Umgekommenen befanden sich sogar blos 54 Weiber. Die meisten Fälle betreffen Leute, die sich gerade im Freien aufhielten, keineswegs aber blos solche, die unter Bäumen, Heuschobern u. dergl. sich befanden. Auch kann der Blitz ein Individuum treffen mit Vermeidung in der Nähe befindlicher besserer elektrischer Leiter und trotz derselben. So wurden in einem von Tourdes mitgetheilten Falle (1869) zwei unter einem niedrigen Baume stehende Soldaten vom Blitze erschlagen und ein dritter verletzt, obgleich höhere Bäume in der Nachbarschaft standen und unweit eine eiserne Eisenbahnbrücke und ein Blitzableiter sich befanden. Metallische Gegenstände wirken jedoch im Allgemeinen anziehend, sowohl solche, die zufällig am Körper getragen wurden, als solche, die in der Nähe sich befanden. Verhältnissmässig häufig fuhr der Blitz in Glocken, die gerade geläutet wurden, was zum Verbot des in einzelnen Orten üblichen »Wetterläutens« Veranlassung gab. Das Einschlagen des Blitzes in Telegraphendrähte und Fortgeleitetwerden durch diese ist keine seltene Erscheinung. Anziehend wirken ferner grössere Ansammlungen von Menschen, so in Kirchen, Schulen. Dieses Moment, sowie die Anwesenheit zahlreicher gut leitender Gegenstände (Waffen) scheint die Ursache des häufigeren Einschlagens des Blitzes in militärische Lager zu sein. Besonders häufig kamen solche in französischen Lagern vor (neuere Fälle vide Virchow's Jahrb. 1878, II, 299). Der grösste Unglücksfall dieser Art traf 1864 ein nordamerikanisches Regiment, welches sich auf einem, eine Ebene beherrschenden Hügel gelagert hatte. Eine ungeheuere Feuersäule fuhr auf diesen Hügel herab, zerstreute das Lager, warf sämmtliche Mannschaft zu Boden und tödtete fast alle Pferde. Man fand 18 Mann todt und fast alle mehr weniger verletzt. Bei zwei Gewehrpyramiden entluden sich die Läufe und die Geschosse tödteten 3 Soldaten in einem anstossenden Lager (Roth-Lex, Milit. Gesundheitspflege, I, 349). Starke Durchnässung der Kleider und die dadurch bewirkte stärkere Ausdünstung scheinen ebenfalls anziehend zu wirken.

Bei sehr vielen, vielleicht den meisten, der vom Blitze getroffenen Individuen ist der Tod die Folge des Ereignisses. Derselbe tritt dann fast immer sofort ein, nur ausnahmsweise erfolgt derselbe nachträglich, so dass, wenn der Fall nicht sogleich letal verlief, die Prognose meist günstig sich gestaltet. In einem von Taylor mitgetheilten Falle trat der Tod erst nach 4 Stunden unter tetanischen Erscheinungen, in einem anderen unter fort-

dauernder Bewusstlosigkeit (Fractur des rechten Schläfebeines mit Hämorrhagie) erst nach 57 Stunden ein und in einem 1874 von BUGGE (Deutsche Klinik vom 20. Juni) publicirten, der ein Mädchen betraf, erfolgte der Tod sogar erst am 33. Tage, nachdem anfangs nur Kopfschmerz, Dyspnoe und Herzpalpitation bestand, am 6. Tage aber rechtsseitige Hemiplegie aufgetreten war. An den Leichen finden sich häufig schon an den Kleidern oder anderen Gegenständen, die das Individuum an sich trug, Spuren des Blitzes und solche können vorhanden sein, selbst wenn am Körper keine Beschädigungen sich finden. An den Kleidern bestehen sie meist in unregelmässigen Zerreissungen, seltener in regelmässigen Oeffnungen, deren Umgebung häufig versengt ist, aber keineswegs immer Brandspuren zeigen muss. Metallische Gegenstände können zerbrochen, oxydirt und (selten) selbst geschmolzen werden (KRATTER), solche von Eisen, z. B. Taschenmesser, können magnetische Eigenschaften annehmen. Ozongeruch kann sich unmittelbar nach dem Einschlagen des Blitzes bemerkbar machen, ist jedoch bei nachträglicher Untersuchung der Leiche nicht mehr zu erwarten. Aeussere Verletzungen am Körper können in einzelnen Fällen vollkommen fehlen oder ganz unbedeutend sein, z. B. nur in umschriebenen rundlichen oder streifenförmigen Hautaufschürfungen und Sugillationen an den getroffenen Stellen bestehen. Verhältnissmässig häufig finden sich an der Haut ausgedehnte, mitunter ganz auffallend dendritisch verzweigte geröthete Streifen, die offenbar den Weg bezeichnen, den der Blitz auf der Körperoberfläche genommen hatte. Dieselben können nur einen bestimmten Körpertheil, z. B. das Gesicht, eine Extremität betreffen oder über mehrere Körpertheile, z. B. vom Kopf bis zur Fusssohle, sich erstrecken und verschiedene Ausdehnung besitzen. Ob diese Streifen durch Verbrennung oder durch Contusion entstehen oder als locale, durch elektrische Gefässlähmung bewirkte Erytheme aufzufassen sind, ist nicht sichergestellt. HEUSNER hat in einem seiner unten zu erwähnenden Fälle diese Streifen eingeschnitten, konnte jedoch keine Blutaustretungen oder sonstige auffallende Veränderungen der Haut wahrnehmen. Ihr Verlauf entspricht keineswegs immer Gefäss- oder Nervenverästlungen, wie vielfach behauptet und mit einer grösseren elektrischen Leitungsfähigkeit des Blutes

Fig. 89.

und der Nerven in Zusammenhang gebracht wurde. So verlief in einem von SCHEFČIK (Wiener med. Presse. 1877. pag. 814) beschriebenen und abgebildeten Falle (Fig. 89) ein solcher Streif von der rechten Schläfe entlang des Halses über die rechte Brust- und Bauchseite bis zur rechten Schenkelbeuge, wendete sich dann auf die hintere Seite beider Oberschenkel und verlief daselbst bis zu den Fersen. längs seines ganzen Verlaufes ziemlich symmetrisch dendritische Ausläufer aussendend. so dass man. da der Streif nach abwärts zu gleichmässig sich verschmälert. den Eindruck gewinnt. dass der elektrische Funke in der Haut selbst durch seitliche Ausstrahlung sich erschöpft. Schöne »Blitzfiguren« fanden sich auch in dem von HABERDA (Wiener klin. Wochenschr. 1891. Nr. 32) publicirten Falle. In anderen Fällen wurden ausgebreitetere Quetschungen der Haut. namentlich aber verhältnissmässig häufig mehr weniger ausgedehnte Verbrennungen ersten und zweiten Grades und selbst dritten beobachtet. ebenso Versengungen der Haare. Aeussere Wunden sind nicht häufig, doch wurden sowohl lochförmige Oeffnungen als lacerirte Wunden. besonders am Kopfe gefunden. Sehr interessante und bisher nicht beschriebene Befunde constatirte HEUSNER (Wiener med. Blätter. 1884. Nr. 40) in einem Falle. wo der Blitz in eine bei einem Wettrennen angesammelte Menschenmenge eingeschlagen hatte. Von den getroffenen 20 Personen blieben vier sogleich todt. die übrigen erholten sich binnen wenigen Minuten bis zu einer Stunde. trugen aber der Mehrzahl nach erhebliche Beschädigungen davon. die theils in an verschiedenen Körperstellen befindlichen Verbrennungen und »Blitzfiguren«. bei vielen ausserdem in mehr weniger zahlreichen weissgrau umsäumten Durchlöcherungen der Haut an den Fusssohlen. besonders an den Fusskanten und in den betreffenden Stellen der Strümpfe und Stiefel bestanden, die in ihrem Aussehen an die Löcher erinnerten. welche der elektrische Funke durch Kartenblätter schlägt. Auch die Kleider zeigten bei mehreren Verletzten ähnliche Brandlöcher. die sich dort. wo mehrere Schichten übereinander lagen, nach innen zu vergrösserten. Bei Personen. welche Nagelschuhe trugen. waren keine solchen Oeffnungen vorhanden. offenbar. weil die Nägel selbst dem Blitz als Leiter dienten. Diese am Unterkörper befindlichen Verletzungen sahen somit ganz anders aus als die am Oberkörper. was auf polaren Verschiedenheiten des elektrischen Stromes beruht. Auch bewiesen die mehrfachen Durchbohrungen besonders der Kleider an umschriebenen Stellen. dass der Blitz nicht im einfachen Strahl. sondern in ganzen Garben auf die Betreffenden niedergefahren war. Abreissungen ganzer Gliedmassen oder grossartige Zerstörungen. wie z. B. an Bäumen so häufig beobachtet werden. gehören wohl zu den allergrössten Seltenheiten. werden jedoch in der älteren Literatur als wirklich vorgekommen erwähnt. Da in einzelnen Fällen die vom Blitz Getroffenen selbst auf mehrere Meter weit fortgeschleudert wurden. so ist auch daran zu denken. dass gewisse Verletzungen erst dadurch. also secundär entstanden sein konnten. Die inneren Befunde sind meist vollkommen negativ. mitunter wurden jedoch grobe Verletzungen gefunden. so Schädelfracturen (POUILLET und TAYLOR). intermeningeale und cerebrale Extravasate (TAYLOR. BARNES. ebenso Zerreissungen oder Quetschungen des Gehirnes oder anderer Organe. In dem bekannten Falle des Professors RICHMANN. welcher 1753 in Petersburg beim Experimentiren mit atmosphärischer Elektricität vom Blitze getödtet wurde. fand sich in der linken Stirngegend eine gequetschte Stelle und mehrere vom Nacken bis zur linken Hüfte sich ausdehnende Ecchymosen. Der linke Schuh war zerrissen, jedoch nicht verbrannt. der Fuss selbst nur unbedeutend ecchymosirt. In den Lungen und in den Netzen fanden sich Blutaustretungen, insbesondere sah das grosse Netz wie gequetscht aus. Das Verhalten des Blutes zeigt nichts Charakteristisches. Die Todtenstarre scheint rasch einzutreten; in drei von

GOGUEL gleichzeitig untersuchten Stellen war sie schon nach 1 Stunde vollkommen ausgebildet. Einzelne Berichterstatter wollen sogar ein Verbleiben in der im Momente des Blitzschlages innegehabten Stellung (kataleptische Todtenstarre) beobachtet haben (Med. Times and Gaz. 1860, pag. 167; WOODMANN und TIDY, Handybook of forensic med. 1877, pag. 969 und 973). Rasche Fäulniss wird schon von SENECA hervorgehoben, welcher sagt: postquam tacta sunt a fulmine jam incipiunt verminare, eine Erscheinung, die sich einfach aus der für die Fäulnissvorgänge günstigen Jahreszeit, in welcher sich solche Fälle gewöhnlich ereignen, erklärt.

In nicht letalen Fällen bestehen die Folgen meist in auf Hirnerschütterung zurückzuführenden Bewusstseinsstörungen, welche ebenso wie die übrigen Erscheinungen der Commotio cerebri kürzere oder längere Zeit andauern können. In leichteren Fällen erholen sich die Betroffenen schon nach wenigen Augenblicken, ohne weitere Störungen darzubieten. In schwereren Fällen kann die Bewusstlosigkeit selbst tagelang andauern und, wie wiederholt beobachtet wurde, in einen mit Delirien verbundenen Zustand heftiger Aufregung übergehen, der selbst den Charakter eines maniakalischen Anfalles annehmen kann (PUCINOTTI, TAYLOR, andere Fälle von SOWA, Wiener med. Presse. 1878, pag. 895 und VIRCHOW's Jahrb. 1878, l. c.). Für diese Zeit besteht vollständige Amnesie und es ist eigenthümlich, dass selbst in leichteren Fällen die betäubt Gewesenen weder den Blitz gesehen, noch den Donner gehört zu haben sich erinnern (SCHEFČIK). Diese Erscheinung wurde auch von HEUSNER beobachtet. Die Meisten, und zwar gerade die am schwersten Verletzten, hatten weder den Blitz gesehen, noch den Donner gehört. Mehrere jedoch hatten die Erinnerung an den Blitzschlag behalten, schilderten aber das dabei gehabte Gefühl verschieden. Einzelne waren erst einige Augenblicke, nachdem sie vom Blitze getroffen wurden, betäubt umgesunken. Häufig bleiben motorische Lähmungen einzelner Körpertheile und selbst ganzer Körperhälften zurück, die zwar im Allgemeinen eine günstige Prognose bieten, aber lange dauern können. Spastische Spinalparalyse bei einem vom Blitze getroffenen Kinde mit mehr als dreiwöchentlicher Dauer sah DEMME (VIRCHOW's Jahresber. 1883, II, pag. 626). Auch Anästhesien wurden beobachtet, und vasomotorische Lähmungen, auch Blasenlähmung, in isolirten Fällen bestanden Convulsionen und blieb Neigung zu diesen zurück. Auch Hyperästhesien und Neuralgien können zurückbleiben. Wiederholt finden sich Schwerhörigkeit und Verlust des Sehvermögens angegeben, jedoch fast immer nur als vorübergehende Folge des Blitzschlages. Dagegen fand PAGENSTECHER (Wiener med. Wochenschr. 1884, Nr. 44) bei einem 10jährigen Mädchen, welches durch 14 Tage nach dem Blitzschlag bewusstlos gewesen war und 4 Wochen darnach schlecht zu sehen anfing, 11 Monate nach dem Unfall dichte Trübungen der Corticalsubstanz der Linse und partielle Lähmung des Dilatator pupillae beiderseits. Trotz vollkommen gelungener Discision keine Besserung des Sehvermögens. Der Opticus erschien verschleiert, offenbar in Folge abgelaufener Neuritis. Blutungen aus einem oder beiden Ohren wurden sowohl bei am Leben Gebliebenen als an der Leiche beobachtet. Weitere Gesundheitsstörungen können auch durch die Verbrennung oder anderweitige durch den Blitzschlag verursachte Verletzungen bewirkt werden. Die oben erwähnten dendritisch sich verzweigenden Streifen auf der Haut erscheinen nach SCHEFČIK anfangs rosenroth, wie etwa die durch Senfteig erzeugten Hauthyperämien, erblassen jedoch bald und verschwinden nach einigen Tagen spurlos.

Die Thatsache, dass die Wirkung des Blitzes so verschieden sich gestaltet, und dass insbesondere in einzelnen Fällen sich eine exquisit zündende Wirkung desselben kundgiebt, während in anderen keine Spur von letzterer zu bemerken ist, hat zur Vermuthung Veranlassung gegeben, dass vielleicht

zwei Arten des Blitzes existiren. Diese Annahme wurde durch die höchst interessanten Versuche bestätigt, welche B. RICHARDSON (Med. Times. 1869, Nr. 985 und 988) mit dem riesigen Inductionsapparat der Polytechnic Institution (Gewicht 15 Ctr.), Länge des primären Drahtes 3770 Yards, des secundären 150 englische Meilen und 41 BUNSEN'sche Elemente) anstellte, aus denen sich ergab, dass je nach der Art, wie die Entladung geschah, die Wirkung des Funkens eine ganz verschiedene war, d. h. in dem einen Fall stärkere Verbrennungen, im anderen sofortigen Tod veranlasste, und dass insbesondere, wenn der secundäre Draht mit dem primären einfach geladen und dann entladen wurde, der obgleich 29 Zoll lange Funken zwar oberflächliche Verbrennungen erzeugte, aber sonst für die Versuchsthiere sich fast unschädlich erwies.

Wahrscheinlich ist auch der Umstand, ob der Betreffende direct vom Blitz getroffen wurde oder erst secundär oder durch sogenannten Rückschlag, von Einfluss.

Auch SCHEFČIK spricht die Vermuthung aus, dass es zwei verschiedene Arten des Blitzschlages gebe, und ist der Meinung, dass, weil zufolge der Lehren der Physik die positive Elektricität in Form von Strahlen, die negative in Form von Ringen sich ausbreitet, in jenen Fällen, in denen dendritisch verzweigte Streifen an der Körperoberfläche sich entwickelten, positive, in anderen negative Elektricität im Spiele gewesen sei.

Eine forensische Bedeutung hat der Blitzschlag insofern, als der durch ihn bewirkte Tod, beziehungsweise Blitzeffect, auf andere Ursachen bezogen werden könnte, andererseits aber auch das Umgekehrte denkbar wäre. Schon FORTUNATUS FIDELIS (De relationibus medicorum, lib. IV, cap. ult.) erwähnt eines solchen Falles (S. BLUMENSTOK, Wiener med. Presse. 1881, pag. 181). Aus neuer Zeit stammt ein 1845 in Malaunay bei Rouen vorgekommener Fall, in welchem während eines Gewitters mehrere Gebäude zerstört und mehrere darin befindliche Menschen getödtet wurden und von der einen Seite behauptet wurde, dass diese Zerstörung vom Blitz verursacht worden sei, während die Assecuranz, bei welcher die Gebäude gegen Blitzschlag versichert waren, dieselbe von einem Wirbelwind herleitete. Das von POUILLET abgegebene Gutachten schloss sich letzterer Ansicht an (Comtes rendus. September 1845). In einem anderen vom Referenten begutachteten Falle war im Juni 1879 während eines ungemein heftigen, mit Hagelschlag verbundenen Gewitters ein Fensterflügel einer im dritten Stock gelegenen Wohnung so heftig vom Sturme zugeworfen worden, dass die mittlere Querleiste des Fensters brach und die Trümmer sämmtlicher Scherben weit in das Zimmer hineingeschleudert wurden. Zwei fingerlange messerklingenartig geformte Glassplitter waren einem 17jährigen Mädchen in die Brust gedrungen und hatten den Tod desselben durch innere Verblutung veranlasst. Obgleich ein im Zimmer anwesender Mann in dem Augenblicke, wo das Fenster in Trümmer ging, weder den Blitz gesehen, noch den Donner gehört hatte, so wurde doch von den herbeigeeilten Angehörigen eine Tödtung durch Blitzschlag angenommen, ebenso von dem herbeigerufenen Arzte, der auch in diesem Sinne den Todtenschein ausstellte, worauf die Beerdigung erfolgte. Erst nach drei Wochen wurde der Fall durch genauere Erhebungen aufgeklärt, leider aber, da derselbe gerichtlich nicht weiter verfolgt wurde, keine Exhumation veranlasst. Endlich berichtet FREDET (Annal. d'hygiène publ. 1880, Nr. 21, pag. 247), dass die durch den Blitz erzeugten Sugillationen am Vorderhalse eines Mannes jenen ähnlich sahen, wie sie nach Erwürgen vorkommen, und dass ausserdem hinter dem linken Ohr ein kleines Loch mit Suffusion der Umgebung und Versengung der Haare gefunden wurde, welches für eine Schusswunde gehalten werden konnte.

Literatur: Vide ausser den bereits erwähnten noch SCHMIDT's Jahrb. 1855, LXXXVII. pag. 100; 1858, C. pag. 78. — VINCENT, Contribution à l'histoire médicale de la foudre.

Paris bei Masson, 1875. — Oesterlen, Blitzschlag in Maschka's Handb. d. gerichtl. Med. I, pag. 795 (mit ausführlicher Casuistik und Literaturangabe). — Heusner, Ueber die Wirkungen des Blitzes auf den Menschen. Wiener med. Blätter. 1884, Nr. 40. — Charcot, Wirkungen des Blitzschlages auf das Nervensystem. Wiener med. Wochenschr. 1890, Nr. 1—3. — Laveran, Sur un cas d'hystérie par fulguration. Gaz. des hôp. 1891, Nr. 131. — Limbeck, Zur Lehre von den Lähmungen durch Blitzschlag. Prager med. Wochenschr. 1891, Nr. 13. — Eberty, Ueber Blitzverletzungen. Deutsche med. Wochenschr. 1891, Nr. 36. — J. Kratter, Ueber eine eigenartige Wirkung des Blitzes. Vierteljahrsschr. f. gerichtl. Med. 1891, II, pag. 485. — Vincent, Médecine légale des accidents de la foudre. Gaz. des hôp. 1892, Nr. 98—138. — Siehe auch die Arbeiten über Verletzungen und Tod durch den elektrischen Strom, insbesondere: Grange, Annal. d'hygiène publ. XIII, pag. 53. — K. Friedinger, Ein Fall von Tod durch Einwirkung des elektrischen Stromes. Wiener klin. Wochenschr. 1891, Nr. 32. — C. Donald, Der Vollzug der Todesstrafe auf dem Wege der Elektricität. Deutsche med. Wochenschr. 1892, Nr. 32, und insbesondere F. Biraud, La mort et les accidents causés par les courants électriques de haute tension. Lyon 1892 (mit vollständigster Zusammenstellung der bisher vorgekommenen Fälle).

Hofmann.

Blitzschlag (militärärztlich). Der Blitz schlägt häufig in militärische Lager ein, welche wohl durch die Anhäufung von Menschen und Thieren, sowie vor Allem auch wohl der vielen Metalltheile, der Uniformen und Waffen, anziehend auf den Blitz wirken. In dem Lager von Châlons kamen von 1860—1869 9 Blitzschläge vor. Man räth deshalb, die Lager durch Blitzableiter zu schützen, welche auf der der herrschenden Windrichtung zugekehrten Lagerfront in Abständen von etwa 12 Meter, da ein Blitzableiter einen Kreis von etwa 6 Meter Radius sichert, zu errichten sind. Auch kann man auf hohen Bäumen, falls diese sich an passender Stelle befinden, Metallspitzen anbringen. Wenn irgend möglich, vermeide man in gewitterreicher Zeit mit einem Lager einen in einer Ebene einzeln hervorragenden Hügel zu besetzen, da alle dem Schreiber dieses bekannten Unglücksfälle durch Blitzschlag bei Soldaten auf kleinen, nur wenig sich über die sonst ebene Nachbarschaft erhebenden Hügeln sich ereignet haben. So fuhr im Sommer[1]) 1864 im amerikanischen Unabhängigkeitskriege (Roth und Lex) ein Blitz in ein auf einem Hügel errichtetes Lager des 18. Missouri-Regiments, tödtete 18 Menschen und viele Pferde, zerbrach Wagen, entlud Gewehre, wodurch in anderen Lagern Verwundungen vorkamen u. s. w.

Im Juni 1891[2]) schlug auf dem 22 Meter über dem Oberwasserpegel der Spree bei Tempelhof bei Berlin gelegenen Schätzelberg der Blitz in eine Gruppe von 5 Soldaten der 1. Compagnie des Regiments Franz, von denen einer ein Pferd hielt, während der Hauptmann zwischen der Gruppe und den etwa 15 Meter davon entfernten übrigen Leuten der Compagnie, die einen Schützengraben herzustellen im Begriffe waren, sich befand. Das Pferd, am Widerrist getroffen, wurde vom Blitz getödtet, 5 um das Pferd stehende Leute, der Hauptmann und noch 5—6 von den Arbeitenden wurden niedergeworfen und blieben kürzere oder längere Zeit bewusstlos. Einer aus der Gruppe der 5 war schwer verletzt, wurde aber, wie die anderen, nach wenigen Tagen nach längerer Behandlung auch hergestellt. — An einem heissen Sommertage 1893 wurde ein Adjutant einer österreichischen Brigade, im Begriffe, einen in einer Ebene belegenen Hügel heraufzureiten, auf dem ihn eine Anzahl anderer Officiere zu Pferde bereits erwarteten, von einem aus einer einzelnen über dem Hügel schwebenden Wolke herabschmetternden Blitzstrahle getödtet, ohne dass bis dahin ein Gewitter in der Entladung begriffen war.

Niemals aber hat, soviel mir bekannt, der Blitz in aufmarschirte stillstehende oder in ihren Formationen marschirende Truppentheile eingeschlagen und entgegen Sonnenburg[3]), mit dem sich auch Nicolai[2]) wundert, dass trotz des gewitterreichen August 1870 kein Fall bekannt geworden sei, in dem der Blitz in eines der vielen hunderte marschirender Bataillone eingeschlagen habe, bin ich der Ansicht, dass der Blitz in solche Bataillone gar nicht einschlagen kann und niemals einschlagen wird. Wenn dieses

Factum überhaupt vorkommen könnte, so müsste es bei den zahllosen Gewittern, die sich alljährlich über marschirenden Truppen entladen, doch mindestens zeitweise sich wiederholen. Vergegenwärtige man sich aber einen marschirenden Truppentheil bei einem gerade über ihm stehenden Gewitter. Die Erdelektricität strebt nach Ausgleichung mit der Luftelektricität. Wo findet nun erstere ein besseres Mittel zum Abfliessen nach oben, als die compacte Masse marschirender Leute, welche durchnässt, mit eisenbeschlagenem Schuhzeug (Nägel und Absatzeisen) auf die nasse Erdoberfläche auftretend eine Leitung abgeben, wie sie gar nicht besser sein kann. Und ebenso ist für die Luftelektricität die marschirende Truppe ein Massenblitzableiter, der ebensoviel einzelne Spitzen wie die Truppe Leute zählt. An jedem einzelnen der Leute muss daher die Elektricität zum Boden abfliessen, sie muss sich also ausserordentlich vertheilen, d. h. also auch sich ohne Schlag ausgleichen. Ich halte es deshalb auch für ganz gleichgiltig, wie Roth und Lex und ebenso Kirchner [4]) anrathen, beim Gewitter die Bajonette abnehmen und die Gewehre unter dem Arme tragen zu lassen. Im Gegentheile, hat es bereits geregnet, sind Leute und Erdoberfläche nass, so dürfte es sich gerade empfehlen, im Gewitter mit aufgepflanztem Gewehre zu marschiren, zumal wenn der Marsch sich auf der Ebene fortbewegt. Die Natur giebt uns in dieser Hinsicht ein vorzügliches Beispiel: die Buche wird auffallend weniger vom Blitze getroffen als die Eiche, und zwar deshalb, weil die letztere ein nacktes, die Buche ein behaartes Blatt hat, indem die Ränder der Rothbuchenblätter reich bewimpert, an Stielen und Nerven mit Seidenhaaren besetzt sind. Diese unzähligen Spitzen der Haare der Rothbuche lassen im Gewitter die sich ansammelnde Elektricität nicht aufkommen, sondern strömen sie zum grossen Theile aus. Dieselbe Rolle wie die Haarspitzen am Buchenblatt spielen bei der marschirenden Truppe die Helmspitzen, die Gewehrläufe etc., aus welchen die Elektricität abfliesst.

In Folge dieses starken Elektricitätsausgleiches sind auch die dicht neben der Compagnie marschirenden Reiter, wiewohl über die Fusssoldaten hervorragend, völlig geschützt. Wäre im Juni 1891 die oben erwähnte 1. Compagnie des Regimentes Franz in Colonnen formirt oder im Marsche gewesen, so hätte der Blitz ihr nichts angethan, so aber war sie in eine lange Linie auseinandergezogen und die Gruppe, in die der Hauptblitz niederfuhr, stand abseits der anderen Leute auf einer Erhöhung.

Auch wenn die elektrischen Entladungen beginnen, ehe Regen gefallen, scheint mir in Folge des eisenbeschlagenen Schuhzeuges die Leitungsfähigkeit der Truppe — jeder einzelne Mann ist doch durchschwitzt — eine so ausgezeichnete zu sein, dass der Ausgleich der elektrischen Spannung auch unter diesen Umständen allmälig und ohne Schlag erfolgen wird.

Aehnlich muss es in jenem oben erwähnten Falle des österreichischen Officiers gewesen sein. Zwischen den auf dem Hügel haltenden Officieren und der über ihnen befindlichen Wolke ging der Spannungsausgleich vor sich. Da kommt plötzlich in diesen unsichtbaren Kreis der Adjutant hineingeritten, er wird in den Ausgleich hineinbezogen, aber zu plötzlich, d. h. es erfolgt eine ihn tödtende Entladung.

Literatur: [1]) Roth und Lex, Militärgesundheitspflege. Berlin 1872—1877. — [2]) Nicolai und Stechow, Verletzungen durch Blitzschlag. (Deutsche militärärztl. Zeitschr. 1892, Heft 1. — [3]) Sonnenburg, Verbrennungen und Erfrierungen (Lfg. 14 d. Dtsch. Chirurgie). Stuttgart 1879. — [4]) Kirchner, Lehrb. d. Militärhygiene. Stuttgart 1877. *Villaret.*

Blödsinn, s. Dementia.

Blumenkohlgewächs, s. Papillom, Uteruscarcinom.

Blumenstein, Bad, Canton Bern, unweit Thun (2 Stunden), 655 Meter ü. M., mit schwach mineralisirtem, erdigem, kaltem Quellwasser, in einem wiesenreichen Hochthale, bei Blutarmuth u. dergl. gelobt. *(B. M. L., J. B.*

Blut. Das in den Adern unablässig kreisende Blut stellt das, für die ungestörte Ernährung der Gewebe unumgänglich nothwendige Vermittlungsglied dar zwischen den, in den Körper aufgenommenen Stoffen und allen denjenigen Theilen, die desselben bedürfen. In dieser Beziehung trägt das Blut einmal durch die in den Organen sich verbreitenden zahlreichen Capillaren das in den Verdauungsorganen in löslicher Form bereitete Ernährungsmaterial, sowie auch den in den Lungen aufgenommenen Sauerstoff allen Körpertheilen zu, die aus ihnen ihre Lebensbedingungen schöpfen. Andererseits entnimmt das Blut auf seinem Wege durch die Haargefässe überall die Umsatzproducte des Stoffwechsels, die in den Geweben, welche sie erzeugt, lagern, führt sie hinweg und übergiebt sie den geeigneten Organen zur Ausscheidung und Entfernung aus dem Leibe. So ist das Blut das rastlos schaffende Vermittlungselement der wichtigsten Lebensvorgänge, das in den eigentlichen Verkehrsadern des Stoffwechsels jenen ununterbrochenen Wandel schafft, der in hervorstechender Weise das thierische Leben kennzeichnet.

Physikalische Eigenschaften des Blutes.

Farbe. — Da der rothe Farbstoff des Blutes — das Hämoglobin — an den körperlichen Elementen desselben, den rothen Blutkörperchen, gebunden ist, so verhält sich das Blut wie eine rothe Deckfarbe, d. h. es ist selbst in dünnen Schichten undurchsichtig. Aus diesem Grunde werden sich auch durch passende Filtrationsvorrichtungen die Farbstofftheilchen, trotz ihrer Kleinheit, von dem klaren Blutsafte trennen lassen. Es gelingt dieses schon mittelst eines feineren Filtrirpapieres, sofern man das Blut der Säuger mit $^1/_7$ Volumen einer concentrirten Natriumsulphatlösung gemischt hat, oder Froschblut mit einer 2procentigen Rohrzuckerlösung versetzte, wodurch die Blutkörperchen leicht auf der Oberfläche des Filters haften bleiben.

Die rothe Farbe des Blutes tritt in mancherlei Nuancen auf. Das Scharlachroth des Arterienblutes rührt her von der Sauerstoffverbindung des rothen Blutfarbstoffes, also von dem Oxyhämoglobin. Je mehr der Sauerstoff im Blute eine Verminderung erleidet, um so dunkler wird dasselbe; es wird dunkelblauroth, wenn, wie in den Adern eines Erstickten, die letzten Spuren des Sauerstoffes aus demselben verschwunden sind. Dem sauerstofffreien oder »reducirten« Hämoglobin kommt diese dunkelblaurothe, »venöse« Farbe zu. Die Kohlensäure, welche im Venenblute stets in reichlicher Menge vorhanden ist, hat auf diese Farbe keinen Einfluss. Das sauerstofffreie Blut hat noch eine Eigenthümlichkeit in der Farbe: es ist dichroïtisch, d. h. es erscheint bei auffallendem Lichte dunkelroth, bei durchfallendem jedoch grün (Brücke). Unter abnormen Verhältnissen kann die Farbe noch andere Tönungen annehmen: Einathmen von Kohlenoxydgas macht das Blut charakteristisch kirschroth; eine künstliche Zuleitung von Stickoxydgas in vorher völlig sauerstofffrei gemachtes Blut bewirkt eine blauröthliche Farbe; die beträchtliche Beimengung von weissen Blutkörperchen endlich, wie es in der Leukämie der Fall ist, erzeugt eine weissliche Verfärbung, als wäre Milch dem Blute in geringerer oder grösserer Menge beigemischt worden. Erwähnenswerth ist noch der Einfluss des Wassergehaltes auf die Farbe der rothen Blutkörperchen: setzt man nämlich vorsichtig Wasser dem Blute zu, so wird es fortschreitend dunkler, und man erkennt, dass alle Körperchen kugelig aufgequollen sind. Setzt man hingegen eine concentrirte Lösung eines neutralen Alkalisalzes zum Blute, z. B. von Kochsalz, Natriumsulphat oder Magnesiumsulphat, so wird die Farbe desselben auffallend hellroth. Dabei sieht man alle Blutkörperchen zackig geschrumpft, und es ist möglich, dass die helle Farbe

daher rührt, dass sie aus ihrer, durch den Wasserverlust tiefer gewordenen Aushöhlung der Flächen, die auffallenden Lichtstrahlen sammelnd, reflectiren.

Die Reaction — ist alkalisch durch die Gegenwart von Dinatriumphosphat: dieselbe kann in ihrer Intensität wohl geringeren Schwankungen unterworfen sein, doch ist es undenkbar, dass jemals während des Lebens das Blut sauer reagire. Im entleerten Blute, zumal bei höherer Temperatur, nimmt die Alkalescenz ab in Folge einer Säurebildung im Blute, ebenso bei der Gerinnung. Alte, stehende Blutmassen reagiren meist sauer. Unter physiologischen Einwirkungen auf die Alkalescenz ist die starke Muskelaction zu bemerken, welche die Alkalescenz in Folge von Säurezufuhr zum Blute aus den arbeitenden Muskeln schwächt. Bei Frauen und Kindern ist die Reaction weniger intensiv als bei Männern, bei Wöchnerinnen geringer als bei Schwangeren, dahingegen während der Verdauung stärker als im nüchternen Zustande. Auch anhaltender Genuss von Soda oder von Säuren beeinflusst etwas die Intensität der Reaction. Die frischen, isolirten rothen Blutkörperchenmassen reagiren noch stärker alkalisch als das Serum des Blutes. Unter pathologischen Verhältnissen sah man geringere Alkalescenz bei Anämien, Kachexien, chronischen Rheumatismen, in der Cholera, bei Diabetes, Urämie, Leukämie, hohen Fiebern, Leberentartung, Kohlenoxydvergiftung, Zerfall rother Blutkörperchen durch dies bewirkende Gifte. Stärker alkalisch reagirt das Blut nach anhaltendem Erbrechen und bei Chlorotischen. Behufs der Prüfung bedarf es eines Kunstgriffes. Der nur schwach röthliche Lackmus-Papierstreif wird zuerst gründlich mit Kochsalzlösung durchtränkt; darauf zieht man ihn einige Male durch das Blut und spült den Streifen schnell wieder in der Salzlösung ab, damit nicht das anhaftende Blut die Reactionsnuance verdecke. Dies wird mehrmals wiederholt. Man kann auch einen Tropfen Blut auf den durchfeuchteten Streifen fallen lassen und ihn schnell wieder wegwischen: er hinterlässt die blaue Spur seiner Reaction (Zuntz).

Die quantitative Bestimmung der Alkalescenz ist mit grösseren Mengen Blutes zuerst systematisch von Lassar ausgeführt worden, worüber bereits I, pag. 412 berichtet ist. Steht eine grössere Menge Blutes zu Gebote, so kann diese Methode natürlich auch beim Menschen ausgeführt werden. Da dies jedoch meist nicht der Fall ist, so konnte früher eine planmässige Bestimmung der Alkalescenz des Blutes beim Menschen, selbst nicht einmal bei Bluterkrankungen, nicht versucht werden. Es ist mein Bestreben gewesen, diese Lücke durch Anstrebung einer zweckmässigen Methode auszufüllen.

Im Folgenden theile ich die von mir ersonnene Methode mit, die quantitative Bestimmung der Alkalescenz des Blutes mit nur wenigen Tröpfchen Blut auszuführen, welche man demgemäss bei jedem Kranken auszuführen in der Lage ist. Ich halte es für möglich, dass durch eine planmässige Durcharbeitung des Gebietes bei den verschiedensten Krankheiten sich noch weitere nicht unwichtige Aufschlüsse erzielen lassen.

Zur Neutralisation der Alkalescenz des Blutes nehme auch ich Weinsäure in der von Lassar empfohlenen Concentration der Lösung von 7,5 Grm. Weinsäure auf 1000 Wasser; sie entspricht $^1/_{10}$ Normalsäure; 1 Ccm. derselben neutralisirt 3,1 Mgrm. wasserfreien Natrons oder 4,711 Mgrm. Kali. Von dieser Säure stelle ich nun durch Vermischung mit concentrirter, völlig neutraler Natriumsulphatlösung und nachträglicher Sättigung des Ganzen mit diesem Salze die folgenden Gemische dar: I. 10 Theile Weinsäurelösung und 100 Theile concentrirte Natriumsulphatlösung, das Gemisch wird nachträglich mit überschüssigem Glaubersalz gesättigt; II. 20 Theile Weinsäurelösung und 90 Salzlösung, nachträgliche Sättigung; III. enthält

die genannten Substanzen im Verhältniss wie 30 und 80; IV. wie 40 und 70; V, wie 50 und 60; VI. wie 60 und 50; VII. wie 70 und 40; VIII. wie 80 und 30; IX. wie 90 und 20 und X. wie 100 und 10. In allen Gläsern liegt überschüssiges ungelöstes Natriumsulphat am Boden. Man kann diese zehn Gläser als »Weinsäure-Glaubersalzgemisch I—X« bezeichnen.

Von dem zu untersuchenden Blute (wozu man zur Vorprüfung und Einübung natürlich zunächst Thierblut verwendet) wird nun ein kleines Tröpfchen mit einem gleich grossen Tröpfchen jedes der bezeichneten Gemische vermengt. Ich erreiche dies leicht und sicher in folgender Weise. In ein Glasröhrchen von 1 Mm. Durchmesser und mit verjüngter Spitze sauge ich etwa 8 Mm. hoch Quecksilber ein, so dass es bis zur Spitze gefüllt ist. Den oberen Rand des Flüssigkeitsfadens markire ich durch einen zarten Feilenstrich. Nun ziehe ich das Quecksilber in der Röhre so hoch hinauf, dass sein unterer Rand am Feilenstrich steht; den oberen Rand des Metalles markire ich abermals durch einen Feilenstrich. Das so einfachst hergestellte Messröhrchen, welches Jeder sich selbst herstellen kann, dient zu allen weiteren Untersuchungen.

Um nun das Blut zu prüfen, ziehe ich von dem Weinsäure-Glaubersalzgemisch I ein Tröpfchen bis zur ersten Marke und sodann (nach sorgfältig abgetrockneter Spitze) das Blut nach, bis die Flüssigkeit bis zur zweiten Marke reicht. Nach abermaliger Reinigung der Spitze des Röhrchens bläst man den Inhalt in ein Uhrglas, rührt gut um und prüft mit dem Reagenspapier. Nach der Reihe wird so in ganz gleicher Weise mit dem Gemische II, III, IV u. s. w. verfahren, bis die alkalische Reaction verschwunden oder die saure sich einstellt.

Das Reagenspapier verfertige ich in folgender Weise: Man nimmt rechts dickes, intensiv Flüssigkeit ansaugendes, weisses, feinporiges Löschpapier von neutraler Reaction und tränkt es mit Lackmus, welcher nach der VOGEL'schen Vorschrift also verfertigt ist: 16 Grm. gepulverter Lackmus wird in einem Glascylinder mit 120 Ccm. kalten destillirten Wassers übergossen und unter häufigem Umrühren 24 Stunden stehen gelassen. Da dieser Auszug das freie Alkali des Lackmus enthält, so wird er weggeschüttet; hingegen wird der Bodensatz abermals mit 120 Ccm. Wasser wie oben behandelt. Nach 24 Stunden theilt man das abgegossene Fluidum in zwei Hälften und versetzt die eine desselben mit verdünnter Salpetersäure so lange, bis die Flüssigkeit eben roth wird. Ist dies erreicht, so schüttet man die blaue Hälfte in die angesäuerte und erhält so ein violettes Gemisch. Mit diesem wird das Papier getränkt und getrocknet: es soll eine zarte Fliederblüthenfarbe haben. Die geringsten Spuren Säure oder Alkali machen die Farbe des Papieres roth oder blau. Von diesem Papiere schneidet man sich schmale (4 Mm. breite) Streifchen und taucht sie mit einem Ende in die im Uhrglase befindliche Blutmischung. Es bleiben nun die Blutkörperchen im Bereiche des eingetunkten Papieres, während sich die Flüssigkeit darüber hinaus in die Höhe saugt und die Reaction anzeigt. Hat man so der Reihe nach die Proben mit den Gemischen I—X gemacht und legt nun die Streifchen des Reagenspapieres nebeneinander, so sieht man leicht, wo der blaue Ton (alkalische Reaction) aufhört und der rothe (saure Reaction) anfängt. Die ganze Procedur ist so einfach, dass sie bei einiger Uebung sicher in kurzer Frist beendigt ist.

Es seien noch einige Winke hinzugefügt. Beim Menschen kann man das Blut allemal direct aus einer kleinen Nadelstichwunde aufsaugen (nachdem bis zur ersten Marke das Säuregemisch eingebracht war). Man kann aber auch, wenn man es hat, Aderlassblut oder Schröpfkopfblut verwenden, doch bedarf es, wie gesagt, im Ganzen nur weniger winziger Tröpfchen. Das genaue Aufsaugen in die Röhre hinein kann man sehr sicher und auch

bequem erreichen, wenn man das obere Ende des Messglasröhrchens durch ein kurzes Gummiröhrchen mit einer PRAVAZ'schen Spritze in Verbindung bringt, dessen Stempelbewegung durch Schraubengang geführt wird und so die feinste Aufsaugung erleichtert. Jede Probe muss sofort ohne Zögern beendet werden, damit das Blut sich mittlerweile nicht zersetze. Man darf daher auch nicht etwa erst alle Weinsäure-Glaubersalzblutgemische anfertigen und dann erst in alle die Reagensstreifen tauchen. Ich fand auf diese Weise defibrinirtes Froschblut mit gleicher Menge des Gemisches VII versetzt zuerst sauer, Kaninchenblut von V ab, Menschenblut von V—VI ab, Schweineschlachtblut von VII ab.

Ich halte es für geboten, Prüfungen dieser Art in noch grösserem Umfange als bisher bei Krankheiten anzustellen und glaube, dass man nicht unwichtige Aufschlüsse erlangen wird, zumal bei verschiedenen Störungen in der Blutmischung. Als besonders für die Untersuchung geeignet will ich nur nennen: krampfhafte Affectionen, Tetanus, Eklampsie, Krämpfe durch Gifte, Chorea (wegen der Säurebildung in den contrahirten Muskeln) und dagegen Lähmungen und Muskelentartungen; ferner urämische Intoxication. Cholämie, Diabetes (bei dem man neuerdings eine übermässige Säurebildung angenommen hat), harnsaure Diathese, ferner alle Krankheiten des Magens und des Digestionsapparates, welche entweder mit vermehrter Säurebildung einhergehen oder sich durch Fehlen der Salzsäure im Magensaft auszeichnen. Interessant wäre auch die Untersuchung bei Entzündungen, nach starken Schweissen, bei Infectionskrankheiten, bei ammoniakalischen Zersetzungen in der Blase und bei Harninfiltration, endlich bei Vergiftungen vom Magen aus durch Säuren oder Alkalien.

Will man zugleich das in den Erythrocyten enthaltene freie Alkali mit bestimmen, so kann man die Blutprobe mit Glycerin oder kaltem Wasser lackfarbig machen und nun titriren (LOEWY), doch dürfte dies kaum einen nennbaren Vortheil haben.

Ein eigenartiger Geruch — (Halitus sanguinis) — zeichnet das Blut aus, der von flüchtigen Fettsäuren herrührt und nach Freiwerden derselben auf Zusatz von Schwefelsäure zum Blute deutlicher hervortritt. Er ist zwar für das Blut verschiedener Geschöpfe verschieden, doch darf man nicht demselben, etwa als Unterscheidungsmerkmal, zu hohen Werth beimessen.

Der salinische Geschmack — des Blutes erklärt sich leicht aus den in demselben gelösten Salzen.

Das specifische Gewicht — des ganzen Blutes ist gleich 1.055 (schwankend zwischen 1,046—1,067), bei Frauen meist etwas geringer. Das spec. Gewicht der rothen Blutkörperchen, welche man annähernd durch Absetzenlassen (Pferdeblut) oder durch die Centrifuge isoliren kann, beträgt 1,105 (bei Frauen etwas höher), das des Plasmas 1,027—1.0283, das des Serums 1,027—1,029 (ebenfalls bei Frauen etwas mehr). Aus letzterer Differenz erklärt sich die Neigung der rothen Blutkörperchen, sich zu Boden zu senken. Wassertrinken und Inanition, Erschöpfungszustände nach Krankheiten, Anämie. Chlorose, Marasmus, Nierenentzündungen, sowie mancherlei Dyskrasien machen das specifische Gewicht geringer, ebenso wirken Blutverluste, da sich nach diesen zuerst die Blutflüssigkeit, später erst die Körperchen ersetzen. Durst, Verdauung wasserarmer Nahrungsmittel, reichliches Schwitzen, profuse Durchfälle. Polyurie, cyanotische Stauungen des Blutes sind leicht erklärbare Ursachen einer Erhöhung des specifischen Gewichtes.

Man kann an einem Tröpfchen Blut (nach einer im Princip von Roy ersonnenen Methode) das specifische Gewicht bestimmen, wenn man dieses in ein Gemisch von Chloroform und Olivenöl (LANDOIS) bringt, welches man so abstuft, dass das Blutströpfchen in dem Gemische sich schwebend hält. Ist dies erreicht, so prüft man das specifische Gewicht des Oelgemisches mit dem Aräometer. Das Oelgemisch kann stets wieder benutzt werden; war

etwa zu viel Chloroform zugesetzt, so kann man dies leicht durch Warmstellen und Verdunsten des Chloroforms beseitigen (LANDOIS). — SCHMALTZ bediente sich der pyknometrischen Methode. Ein dünnes, etwa 0,1 Grm. Blut fassendes, fingerlanges Glasröhrchen wird erst mit Wasser gefüllt und gewogen, sodann ebenso mit Blut: letzterer Werth durch ersteren dividirt, giebt das specifische Gewicht.

Es kann erwünscht sein, den Wassergehalt des Blutes zu bestimmen. STINTZING bedient sich hierzu folgenden Verfahrens: in ein 5 Grm. wiegendes, mit dünnem Plättchen verdeckbares Glasschälchen giebt man 5—6 Tropfen frisch austretendes Blut und bestimmt sofort das Gewicht. Dann lässt man längere Zeit trocknen bei 65° C. und wiegt wieder. So behandelt, zeigte Mannblut 78,3, Weiberblut 79,8% Wassergehalt. Bei schweren Anämien steigt derselbe bis 89 und 91%.

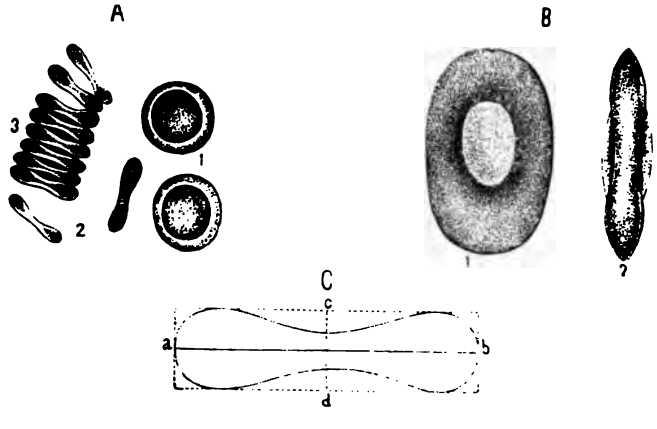
Die specifische Wärme — des Blutes beträgt im Mittel 1,02 (die des Wassers = 1 gesetzt, GAMGEE); für das arterielle fand man 1,031, für das venöse Blut 0,892.

Die rothen Blutkörperchen (Erythrocyten).

Als JOHANN SWAMMERDAMM 1658 im Froschblute zuerst die Blutscheibchen antraf, konnte in ihm noch der Zweifel auftauchen, ob diese Gebilde sich etwa nach dem Tode durch Gerinnungsvorgänge gebildet hätten, bis MARCELLUS MALPIGHI 1661 dieselben im kreisenden Blute innerhalb der Lungencapillaren des Frosches erblickte. ANTON VAN LEEUWENHOEK sah 1673 die analogen Gebilde im Blute des Menschen und der höheren Vertebraten.

Maasse. — Die rothen Blutkörperchen des Menschen sind kreisrunde, münzenförmige, homogene Scheibchen mit abgerundetem Rande und tellerförmigen Vertiefungen auf beiden Flächen. Bei Gesunden schwankt der Durchmesser (Fig. 90 *C*) zwischen 6,5—9,4 μ (μ bedeutet $^1/_{1000}$ Millimeter, auch

Fig. 90.



A Rothe Blutkörperchen vom Menschen: *1* von der Fläche gesehen, *2* von der Kante aus betrachtet, *3* geldrollenartige Aneinanderlagerung der rothen Blutkörperchen. — *B* Rothe Blutkörperchen vom Frosche: *1* von der Fläche, *2* von der Kante aus gesehen. — *C* Idealer Querschnitt eines Blutkörperchens vom Menschen bei 5000facher linearer Vergrösserung: *a b* Durchmesser, *c d* Dicke.

Mikromillimeter oder Mikron genannt), die Durchschnittsgrösse = 7,5 μ, die grösste Randdicke = 2,5 μ, die dünne Mitte = 1,8—2 μ. Da die Blutkörperchen saftreiche weiche Gebilde sind, so erklärt es sich, dass in verschiedenen Körperzuständen die Maasse etwas variiren. So findet man sie um ein Geringes verkleinert im Hungerzustande, bei erhöhter Körpertemperatur, unter der Einwirkung vom Kohlensäure und Morphin. — vergrössert trifft man sie jedoch bei einer grösseren Wässerigkeit des Blutes, sowie unter der Einwirkung der Kälte, des Sauerstoffes, nach Alkoholgenuss, durch Chinin und Blausäure (MANASSEIN). Bei Kranken können so erhebliche Grössendifferenzen vorkommen, dass man solche nicht allein als verschiedene Quellungs-

grade deuten kann, sondern dass man in ihnen wirkliche Abweichungen des Wachsthumes und der Bildung erkennen muss. Abnorm kleine, sogenannte »Zwergblutkörperchen« oder Mikrocyten trifft man von 2,9—6 μ theils als Jugendformen, theils beständig bei fast allen Formen der Anämie. Abnorm grosse, »Riesenblutkörperchen« oder Megalocyten, von 10 bis 12,9 μ sind constante Begleiter der perniciösen Anämie, mitunter auch der Leukämie, Chlorose und Lebercirrhose (GRAM). — Zeigen die Erythrocyten bedeutende Abweichungen in ihrer Gestalt und Grösse in demselben Blute, so redet man von Poikilocytose (QUINCKE).

Von Interesse ist auch die Bestimmung des Volumens eines menschlichen Blutkörperchens, welches WELCKER auf 0,000000077217 Cmm. feststellte, welchem eine Oberfläche = 0,000128 Qmm. entspricht. Da die gesammte Blutmenge eines Erwachsenen gegen 4400 Ccm. beträgt, so haben alle darin schwimmenden Blutscheibchen insgesammt eine Flächenausdehnung von 2816 Quadratmetern, d. h. von einer quadratischen Fläche, deren Seite 80 Schritte beträgt. Wird ferner durch die Herzthätigkeit in jeder Secunde im Mittel 176 Ccm. Blut in die Gefässe des kleinen Kreislaufes getrieben, so haben die hierin enthaltenen Blutkörperchen zusammen eine Oberfläche von 81 Quadratmetern, was einer quadratischen Fläche entspricht von 13 Schritt in der Seite. Da nun an der Oberfläche der rothen Blutkörperchen sich der respiratorische Gasaustausch vollzieht, so tritt recht klar die grosse Bedeutung einer so erheblichen Oberflächenentwicklung hervor. Aber es wird auch zugleich evident, eine wie grosse Schädigung der normalen Respirationsprocesse durch erlittene Blutverluste veranlasst wird.

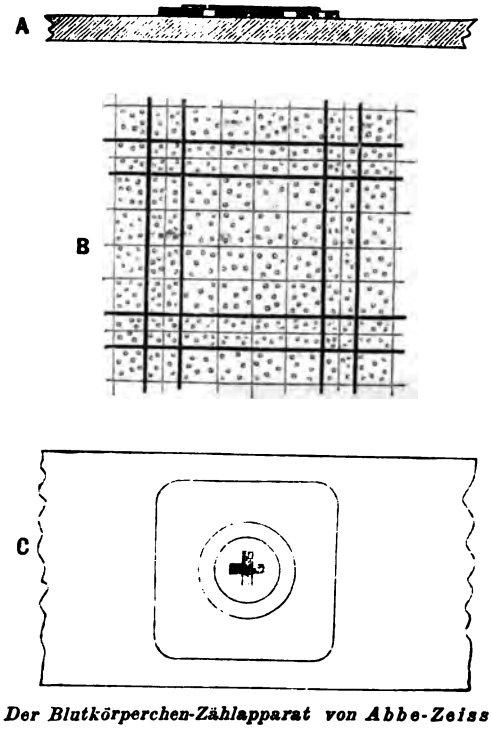
Das Gesammtvolumen aller Erythrocyten im völlig normalen Blute kann man durch Rechnung feststellen, indem man das Volumen eines rothen Blutkörperchens mit der Zahl aller in einem bestimmten Maasstheile vorhandenen multiplicirt: es ergiebt dies drei Achtel des gesammten Blutvolumens. Hierbei ist zu bemerken, dass schon ein geringer Fehler in der Volumenbestimmung des einzelnen Körperchens einen bedeutenden Fehler ergeben muss. — Man hat neuerdings in einer anderen Weise das Gesammtvolumen festgestellt. Man vermischt ein wenig Blut mit gleichem Volumen einer gerinnungshemmenden, formerhaltenden Flüssigkeit (z. B. 2,5% Kaliumbichromat), füllt das Gemisch in eine feine, graduirte, verschliessbare Röhre und centrifugirt die Erythrocyten nach dem einen Ende hin. HEDIN nannte den so construirten Apparat den »Hämokrit«. Mittelst desselben fand GÄRTNER 42—48% Erythrocyten dem Volumen nach im Gesammtblute: DALAND 44—46%; vollsaftige Männer zeigten die grössten Werthe (bei Anämie selbst unter 30%). Man muss jedoch bedenken, dass im Sedimente der centrifugirten Erythrocyten stets noch geringe, mit Flüssigkeiten gefüllte Zwischenräume sein müssen. — Eine genauere Methode, auf chemischer Grundlage beruhend, ist von L. und M. BLEIBTREU ersonnen. Da bei derselben jedoch wiederholte Stickstoffbestimmungen zur Ausführung gelangen müssen, so wird sich dieselbe nicht leicht in die Reihe der klinischen Untersuchungsmethoden einführen lassen. Ueberdies ist die Zählung und Messung der Erythrocyten verbunden mit einer quantitativen Bestimmung des Hämoglobins im Blute wohl für die meisten Fälle genügend, so dass man auf die Volumsbestimmung aller Erythrocyten verzichten mag.

Das absolute Gewicht — eines einzelnen rothen Blutkörperchens schätzte WELCKER auf 0,00008 Mgrm.

Die Zahl der rothen Blutkörperchen — zu ermitteln, hat nicht allein ein rein physiologisches Interesse, sondern es spielt diese Aufgabe auf mancherlei Gebiete derjenigen Krankheiten hinüber, welche das Blutleben beeinflussen. K. VIERORDT gebührt das Verdienst, zuerst beim Gesunden zuverlässige Resultate durch eine directe Zählmethode festgestellt zu haben: er be-

stimmte bei Männern über 5 Millionen, bei Frauen gegen 4 Millionen in 1 Cmm. Blut. Offenbar steht die Zahl der rothen Blutkörperchen in directer Abhängigkeit von der Menge des Plasmas in dem Blute. Hieraus ergiebt sich leicht, wie Wasserabgabe und Wasseraufnahme seitens des Blutes wirken müssen, welchen Einfluss Diffusionsströmungen durch die Gefässwandungen haben werden, wie Contractions- oder Relaxationszustände der Gefässe und wie Druckvariationen innerhalb der letzteren wirksam sind. Plötzliche Wasserabgabe aus dem Blute durch die Nieren, den Darm (theerartige Eindickung des Blutes bei der Cholera), durch die Haut, vermehrt die Zahl, ebenso Aufnahme trockener Nahrung wegen des Uebertrittes von Flüssigkeit in den Darm zur Verdauung dieser. In der Inanition wird zuerst das Plasma verringert, dasselbe findet nach der Abnabelung des Neugeborenen statt. Nach einer copiösen Transfusion des Blutes wird zuerst eine Menge Blutflüssigkeit umgesetzt und ausgeschieden; analog verhält sich der Neugeborene, dem wegen später Abnabelung durch die Contraction des Uterus noch reichliches Blut durch die Nabelvene zugeführt worden war. Natürlich wird in den genannten Zuständen die Blutkörperchenzahl vermehrt sein. Da die Flüssigkeit der Lymphe aus dem Blute stammt, so folgt leicht, dass in den Venen mehr Blutkörperchen sein müssen als in den Arterien. Dies ist namentlich in den Hautvenen der Fall, da in den Ursprungsstätten dieser noch dazu Wasserabgabe durch die Haut erfolgt.

Fig. 91.



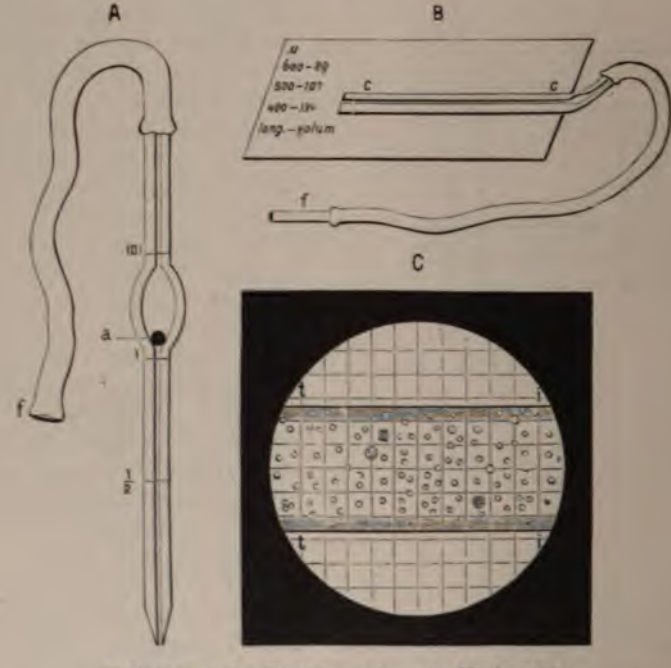
Der Blutkörperchen-Zählapparat von Abbe-Zeiss *A* im Querschnitt, *C* von der Fläche gesehen (ohne Deckgläschen), *B* das mikroskopische Bild mit den Blutkörperchen.

Vermindert ist die Zahl nach Wasseraufnahme in das Blut, ferner in allen hydrämischen Zuständen und auch in der Schwangerschaft. Bemerkenswerth ist es, dass in frühen Entwicklungsstadien die Zahl nur $^1/_2$—1 Million in 1 Cmm. beträgt (Cohnstein und Zuntz).

Die Methode der Blutkörperchenzählung mit Hülfe der einfachen Apparate vermag jeder Arzt leicht auszuführen. Erfordert ist zunächst ein genauer Mischapparat, der eine exacte Verdünnung einer kleinen Blutmenge gestattet. Es dient hierzu der Schüttelmischer (Fig. 92 *A*): ein fein calibrirtes Glasrohr mit bauchiger Ausbuchtung, in welch' letzterer ein bewegliches Glasstückchen *(a)* liegt. Mit der Spitze taucht man die Röhre in das Blut, etwa in das Tröpfchen, welches aus der Fingerbeere nach einem Nadelstich hervordringt, und durch Saugen an dem angesteckten Kautschukrohre *f* wird das Blut bis zu der Marke $^1/_2$ oder bis zu 1 aufgesogen. Sodann bringt man die schleunig aussen gereinigte Spitze in eine 3procentige Kochsalzlösung und saugt diese weiter ein bis zur Marke 101. Durch Schwenken des Schüttelmischers wird das Glasstückchen *a* in dem bauchigen Hohlraume umhergeschleudert, wodurch die Mischung in demselben eine gleichmässige wird. War das Blut bis zur Marke $^1/_2$ aufgesogen, so ist die Verdünnung 1 : 200; war es bis zu 1 gestiegen, so ist die Mischung 1 : 100.

Behufs der Ausführung der Zählung giebt man nun dieses Gemisch (die ersten Tröpfchen werden verworfen) in besonders construirte Zählapparate. Am bequemsten ist wohl die von Zeiss und Abbe in Jena construirte Zählkammer. Es ist dies eine, auf einem Objectträger aufgekittete, mit einem dicken, unbiegsamen Deckglase zu überdeckende, genau 0,1 Mm. tiefe Glaskammer, deren Boden in mikroskopische Quadrate getheilt ist (Fig. 91). Der Raum über einem jeden Quadrat $= {}^1/_{4000}$ Cmm. Man zählt die Zahl der Blutkörperchen in einem Quadrate unter dem Mikroskope bei mittelstarker Vergrösserung. Die gefundene Zahl multiplicirt mit 4000 giebt die Zahl der Blutkörperchen 1 Cmm. Letztere Zahl ist noch zu multipliciren mit 100 oder mit 200, je nachdem das Blut 100- oder 200mal verdünnt worden war. Zur grösseren Sicherheit zählt man viele Quadrate der Glaskammer und zieht aus allen Zahlen das Mittel. Der Apparat ist so hergerichtet, dass allemal 16 Quadrate durch besondere Linien umzogen sind, wie Fig. 91 *B* zeigt. Es erleichtert dies die Uebersichtlichkeit beim Zählen. (Gowers hat einen ähnlichen Apparat angegeben.)

Fig. 92.



Zählapparat der Blutkörperchen von Malassez:
A Die Mischpipette, *B* das künstliche Capillar-Rohr, *C* Ansicht unter dem Mikroskope durch das quadrirte Ocular gesehen.

Nicht so bequem ist der Zählapparat von Malassez. Derselbe stellt hier eine auf einem Objectträger gekittete Glascapillare dar. In diese (Fig. 92 *B*) steigt die bereitete verdünnte Blutmischung durch Capillarität hinein. Ist sie gefüllt, so wird sie zunächst durch Blasen am Ende des dünnen Kautschukröhrchens *f* wieder ausgetrieben; hierauf füllt man sie abermals zu ${}^3/_4$ ihrer Länge und saugt die Flüssigkeitssäule in die Mitte der Capillare. Auf dem Objectglase des Apparates stehen (auf meinem Apparate) folgende Zahlen:

600—89 400—134
500—107 Longueur-Volumen

d. h. eine Länge der Capillare von 600, 500, 400 μ hat einen Volumeninhalt von ${}^1/_{89}$, ${}^1/_{107}$, ${}^1/_{134}$ Cmm. Zur Zählung selbst bedarf es nun stets derselben Linsen und einer besonderen Einstellung des Mikroskopes in folgender Weise: Man wählt ein mittelstarkes Objectiv (etwa Hartnack Nr. 5 oder Nachet Nr. 2). Das dem Apparate beigegebene Ocular enthält ein in 100 Quadrate getheiltes Glas eingeschlossen, wodurch das Gesichtsfeld wie mit einem Gitter

bedeckt erscheint. Der Tubus des Mikroskopes muss die Einrichtung zum Ausziehen und Einschieben besitzen. Nun legt man auf den Objecttisch des Mikroskopes zunächst ein Glasmikrometer in $^1/_{100}$ Mm. getheilt: ein Theilstrich ist also gleich 10 μ. Nun ziehe man den Tubus genau so weit aus, bis die äussersten Linien des quadrirten Oculares (Fig. 92 *C tt, ii*) scharf 600 oder 500 oder 400 μ begrenzen, (500 μ = $^1/_2$ Mm. ist als das bequemste vorzuziehen). Man ritze nach erfolgter Einstellung in den Tubus einen Strich, welcher nun für weitere Zählversuche ein- für allemal anzeigt, bis wieweit derselbe ausgezogen werden muss, damit das getheilte Ocularglas genau eine Länge von 500 μ begrenzt. Ist dies geschehen, so legt man nunmehr statt des Ocularmikrometers die gefüllte Capillare unter das Mikroskop und hat nun den Anblick von *C* in Fig. 92. Die Länge der im Mikroskopbilde erscheinenden Capillare von *tt* bis *ii* beträgt natürlich 500 μ (gleich $^1/_2$ Mm.). Nun zählt man alle Blutkörperchen zwischen *tt* und *ii*, und zwar zur grösseren Sicherheit wiederholt unter Verschiebung der Capillare, so dass andere Strecken desselben ausgezählt werden. Angenommen, man hätte in der Länge von *tt* bis *ii* (gleich 500 μ) 315 rothe Blutkörperchen gezählt, so hat man die Zahl mit 107 zu multipliciren (107 ist die Zahl, welche neben 500 auf dem Objectträger des Apparates eingeätzt steht). Das gefundene Product ist weiterhin noch mit 100 zu multipliciren, wenn die angefertigte Blutmischung 1 : 100 war, oder mit 200, wenn diese 1 : 200 bereitet worden. Also 315 × 107 × 100 = 3,370.500 Blutkörperchen sind in 1 Cmm. des untersuchten Blutes vorhanden.

Nach vollendeter Zählung muss die Capillare sehr sorgfältig wiederholt mit destillirtem Wasser, Alkohol und endlich mit Aether gereinigt werden.

Die ganze Procedur mit der beschriebenen Vorrichtung ist etwas umständlich; die Capillare erleidet trotz grosser Sorgfalt mitunter Verunreinigungen; die Einstellung des Tubus zur passenden Länge ist dem Ungeübten nicht so ganz leicht ohne Fehler erreichbar. Ich gebe aus diesen Gründen dem Zeiss-Abbe'schen Apparate den Vorzug. Neuerdings hat nun auch Malassez einen ähnlichen Apparat construirt.

Bethe fand die Zahl der Erythrocyten bei den Säugern am grössten; bei den Amphibien ist sie am kleinsten, bei den Fischen steigt sie wieder aufwärts bis zu der der Reptilien. Natürlich steht die Zahl oft in einem umgekehrten Verhältniss zu dem Volumen der rothen Elemente. In der Zeit früher Embryonalentwicklung ist die Zahl sehr klein, sie nimmt mit fortschreitender Ausbildung zu.

Will man allein die weissen Blutkörperchen — zählen, so versetzt man ein abgemessenes kleines Quantum Blut mit 10 Theilen 0,5%iger Essigsäure, welche alle rothen Blutkörperchen auflöst (Thoma). Hierauf wird das Gemisch in den Zählapparat gegeben und ausgezählt.

Eine Vermehrung der rothen Scheibchen über die normale Mittelzahl hinaus, welche man als Polycythämie oder Hyperglobulie bezeichnet hat, ist bei kräftigen Individuen dann angenommen worden, wenn bei denselben sonstig eintretende regelmässige Blutungen ausgeblieben sind (Menstrual-, Hämorrhoïdal-, Nasen-Blutungen oder gewohnheitsmässige Aderlässe) und im Uebrigen sich Zeichen der Plethora oder Polyämie kundgeben. Künstlich wird die Polycythämie regelmässig geschaffen nach einer Transfusion von Blut derselben Art: indem nämlich von dem übergeleiteten Blute alsbald ein Theil der Blutflüssigkeit ausgeschieden wird, bleibt zunächst eine Ueberzahl rother Scheibchen in den Gefässbahnen übrig (Worm-Müller, Panum, Landois). In solchen Zuständen, in denen dem Rückfluss des Blutes aus den Geweben Hindernisse bereitet werden, tritt mehr Blutflüssigkeit aus den Gefässen hinaus, die weiterhin durch die Lymphbahnen zurückgeleitet wird. Natürlich wird hierbei das Blut concentrirter und reicher an Scheibchen. So fand man letztere sogar bis zu 8,82 Millionen in 1 Cmm. vermehrt bei schweren Herzfehlern mit bedeutenden Stauungen. Analoge Erscheinungen fand man bei Hemiparesen in den gelähmten Gliedern, sofern diese Stauungssymptome darboten (Penzoldt, Toenissen, v. Hoffer). Aehnlich wird es sich verhalten bei künstlich erzeugten Stauungen, z. B. bei Anlegung zu fester Verbände, zumal wenn der Venenstrom (z. B. durch Compression von Aussen, durch Tumorendruck, durch eingeschaltete Varicen) eine Behinderung erfährt, ferner bei dyspnoëtischen Blutstauungen, z. B. in den Kopfgefässen, wenn das Gesicht wegen der grösseren Succulenz der Gewebe gedunsen erscheint. Diejenigen Zustände, welche aus physiologischen Gründen den Lymphstrom stärker werden lassen, werden ebenso die Blutkörperchen in den venösen Gefässen zunehmen machen. Mittel, welche auf

das Caliber der Gefässe einwirken, wie Alkohol, Chloralhydrat, Amylnitrit, haben den Erfolg, dass im Zustande der Contraction die Blutkörperchen vermehrt, in dem der Relaxation dieselben vermindert sind (ANDREESEN). So müssen sich natürlich auch Erregungs- oder Lähmungszustände der vasomotorischen und vasodilatatorischen Nervenapparate kundgeben.

Eine abnorme Verminderung der rothen Blutkörperchen (Oligocythämie, Hypoglobulie) findet man nach Blutverlusten, da nach diesen zuerst die Blutflüssigkeit sich wieder ersetzt. BUNTZEN sah den Beginn der Regeneration zwar schon nach zwei Tagen, doch waren nach Aderlässen von 1,1—4,4% des Körpergewichtes erst nach 7—34 Tagen die Blutkörperchen wieder vollzählig.

Die rothen Blutkörperchen, durch und durch homogen, ohne Kern, bestehen aus einer die Gestalt bedingenden Gerüstsubstanz, dem Stroma ROLLETT's, und aus dem Farbstoffe, Hämoglobin, welcher das Stroma durchdringt, etwa wie in einem Waschschwamme Flüssigkeit aufgesaugt gehalten wird. Der Farbstoff ertheilt dem einzelnen Blutkörperchen ein gelbliches Colorit mit einem leichten Stich in's Grüne.

Fig. 93.

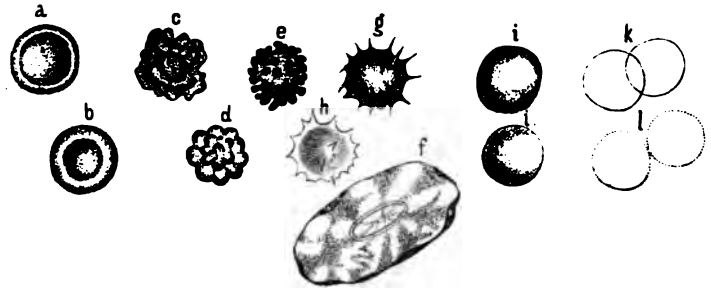
Eigenartige Formveränderungen der rothen Blutkörperchen bei renaler Hämaturie nach FRIEDREICH, von amöboider Bewegung herrührend.

Wir müssen in den rothen Blutkörperchen lebendige zellige Elemente annehmen, und nicht etwa blos geformte, im Kreislaufe einhergetriebene Scheibchen chemisch wirksamer Substanz. Der Beweis hierfür wird dadurch erbracht, dass ganz frische Blutkörperchen in den Kreislauf eines anderen Wesens derselben Art übertragen, hier weiterhin functionsfähig sich erweisen und sich erhalten, während solche, welche durch längeres Entfernen aus dem Kreislauf oder unter der Einwirkung höherer Wärmegrade (bis gegen 52° C.), oder durch die Thätigkeit der Fäulnisserreger abgestorben sind, in den Kreislauf zurückgebracht, schnell sich auflösen (vergl. den Artikel Transfusion). An den Erythrocyten ganz junger Hühnerembryonen beschrieb ferner, als ein weiteres Zeichen der Lebensthätigkeit, MAX SCHULTZE bereits active Contractionen, wodurch Formveränderungen an denselben hervorgerufen werden. Die Bewegungen gehen hierbei wohl zweifellos von dem protoplasmatischen Stroma aus. Ob in gleicher Weise nicht auch die himbeer- oder maulbeerförmigen Gestaltveränderungen, welche man an ganz frischen

Blutpräparaten nicht selten wahrnimmt, ebenso als active Lebenszeichen zu deuten sind, wie KLEBS will, mag einleuchtend erscheinen, doch steht fest, dass ähnliche Formveränderungen auch durch rein physikalische Einflüsse der Wasserentziehung und Schrumpfung erfolgen. Es wird daher in manchen Fällen unmöglich sein, die Ursache der Gestaltsveränderungen auf die eine oder andere Art mit Sicherheit zurückzuführen. Es gehört hierher die Beobachtung von FRIEDREICH, welcher bei der renalen Hämaturie merkwürdige Formveränderungen der rothen Scheibchen als charakteristisch beschrieben hat (Fig. 93). Doch ist dabei zu bedenken, ob nicht etwa die Einwirkung des Harnstoffes (siehe unten) bei diesen Gestaltsveränderungen eine wichtige Rolle mitgespielt hat.

Die Farbe der rothen Blutkörperchen unterliegt in erster Linie denselben Einflüssen, welche die des Blutfarbstoffes überhaupt beherrschen. Sodann ist von grossem Einflusse auf die Farbe die Gestalt der Erythrocyten in der betreffenden Blutprobe. Alle Agentien, welche die Blutkörperchen stark einschrumpfen machen, z. B. concentrirte Lösungen von Kochsalz,

Fig. 94.



Rothe Blutkörperchen in verschiedenen Formveränderungen und Auflösungsstadien: *a b* Unveränderte Scheibchen vom Menschen bei verschiedener Einstellung des Mikroskopes gezeichnet, *c d e* „Maulbeerformen", *g h* „Stechapfelformen", *i i* „Kugelformen", *k* entfärbte Kugeln, *l* Stroma, *f* geschrumpftes rothes Blutscheibchen vom Frosche.

Glaubersalz oder Bittersalz, machen das Blut auffallend hellroth. Umgekehrt machen quellende Agentien, z. B. Wasserzusatz, bevor es noch zu einer Auflösung der Körperchen kommt, das Blut sofort dunkler. Man erklärt die Erscheinung so, dass von den gequollenen Elementen das Licht zerstreut werde, während die geschrumpften concaveren Scheibchen es gesammelt und daher intensiver und heller reflectirten. Die Blutkörperchen des venösen Blutes sind jedoch denen des arteriellen in der Gestalt gleich: es wird daher die Farbe des venösen Blutes von der Gegenwart des reducirten Hämoglobins in den Scheibchen herrühren, die helle Scharlachfarbe des arteriellen hingegen von dem Oxyhämoglobin in denselben (s. oben).

Betont muss weiterhin die Tendenz werden, welche die rothen Blutkörperchen in ganz frischen verdünnten Blutpräparaten unter dem Mikroskope zeigen: nämlich die, sich geldrollenartig an einander zu lagern (Fig. 90, *A* 3). Man kann dabei unschwer erkennen, dass die einzelnen Scheibchen kleberig geworden sind, so dass bei Ausübung eines Druckes auf das Präparat, wobei benachbarte von einander getrieben werden, die Oberfläche sich nicht selten fadig auszieht. Die klebrige Substanz ist nicht etwa aus der Blutflüssigkeit niedergeschlagener Faserstoff, sondern sie gehört der Rindenschicht der Scheibchen selbst an. Es ist nach DOGIEL das an der Oberfläche der Blutkörperchen klebrig gewordene, von mir so benannte »Stromafibrin« (s. unten), welches durch den Beginn einer Schädigung der Elemente an der Rinde sich bildet, welches die Blutscheibchen mit einander verklebt. Eine leichte Erwärmung des mikroskopischen

(ohne Zusatz bereiteten) Präparates befördert in der Regel die Geldrollenbildung.

In dem aus den Adern entleerten Blute durchlaufen die rothen Blutkörperchen bis zu ihrer definitiven Auflösung bald langsamer, bald schneller, je nach der Art äusserer Einwirkungen, die folgenden charakteristischen Formveränderungen. Am intensivsten und schnellsten wirkt hier der Funke der Leydener Flasche. Lässt man diese in ein Blutröpfchen einschlagen, so werden zuerst alle rothen Blutkörperchen rauh und höckerig: »maulbeer- oder himbeerförmig«, vielleicht als Zeichen einer Contraction des protaplasmatischen Stromas. Bei längerer und intensiverer Einwirkung geht diese Gestaltung in die »Stechapfelform« über, bei welcher das Körperchen mehr kugelig ist und ringsum von feinen Spitzen wie besetzt erscheint. Bei noch weiterer Einwirkung quellen die Körperchen zu völlig kugelrunden Gebilden auf, wobei, weil sich die Masse der Scheibe auf die Kugelform zusammenziehen muss, die Peripherie der Gebilde kleiner erscheint. Diese »Kugelform« geht dem Endstadium, nämlich dem der Auflösung, unmittelbar vorauf. In der Auflösung selbst trennt sich nun der Blutfarbstoff von dem Stroma, die Blutflüssigkeit röthet sich diffus als rothe Lackfarbe, während die Stromata als äusserst zarte, nur mit scharfen Linsen erkennbare »Schatten« übrig bleiben. Die geschilderten Veränderungen der Blutkörperchen werden auch von manchen anderen schädigenden Agentien hervorgerufen; so findet man z. B. leicht alle Stadien der Reihe nach in faulendem Blute vor.

Von praktischem Gesichtspunkte aus erscheinen noch wichtig die Formveränderungen, welche hohe Wärmegrade an den rothen Blutkörperchen hervorbringen. Erwärmt man allmälig ein mikroskopisches Blutpräparat, so sieht man, wie von 52° C. an die Scheibchen merkwürdige Gestaltsveränderungen annehmen. Sie werden theils kugelig, theils bisquitförmig, theils durchlöchert, theils schnüren sich von der Oberfläche kleinere oder grössere gestielte Tröpfchen der Blutkörperchensubstanz ab. So wird das Scheibchen in Partikeln zerlegt: jedes Tröpfchen besteht noch aus entsprechender Stromasubstanz und Hämoglobin. Die Wärme zertrümmert also die Scheibchen, deren Partikeln nun als todte Tröpfchen in der Blutflüssigkeit schwimmen, um sich weiterhin völlig aufzulösen. Aehnlich wie im mikroskopischen Präparate zertheilen sich auch die Blutscheibchen innerhalb der Gefässe unter der Einwirkung der Verbrennungen. Ich möchte auf diesen Vorgang der Zertrümmerung, gegenüber dem vorher beschriebenen Verlauf der Auflösung, besonders aufmerksam machen. Beide Vorgänge kommen in der Blutbahn des Menschen bei entsprechenden Einwirkungen vor und bedingen eigenartige Folgezustände. Ich möchte daher die Auflösung »Hämocytolyse« der Zertrümmerung »Hämocytotrypsie« besonders bezeichnet gegenüberstellen. Auch durch directe mechanische Einwirkungen, z. B. durch Druck im mikroskopischen Präparate, können Blutkörperchen zertrümmert werden. Unter den chemischen Agentien wirkt concentrirte Harnstofflösung ähnlich der Wärme. Ich verweise bei dieser Gelegenheit nochmals auf die Figur 93, da es nicht ausgemacht ist, ob die dort dargestellten Formveränderungen sich nicht zum Theil auf Harnstoffwirkung zurückführen lassen.

Den Erythrocyten kommt ein gewisser Grad der Widerstandsfähigkeit gegenüber auflösenden Einflüssen zu. Ich gebe im Folgenden eine Methode an, diesen Grad praktisch leicht und einfach zu bestimmen. Dieselbe beruht auf folgendem Principe: man mische ein kleines Tröpfchen Blut mit der gleichen Menge einer 3%igen Kochsalzlösung und setze nun nachträglich so viel destillirtes Wasser hinzu, bis alle rothen Blutkörperchen sich aufgelöst haben. Die Ausführung gestaltet sich mit

Menschenblut also: Mittelst des Schüttelmischers (der Blutkörperchen-Zählapparate, Fig. 92 *A*), entnehme man aus einer Nadelstichwunde Blut bis zur Marke 1 und blase es in eine hohlgeschliffene Glaszelle (zu mikroskopischen Untersuchungen), in welche vorher bereits das gleiche Quantum 3%iger Kochsalzlösung eingebracht war. Gut umgerührt, zeigen sich alle rothen Blutkörperchen wohl erhalten. Nun setzt man mittelst derselben Messröhre destillirtes Wasser zu und beobachtet, bis unter dem Mikroskope alle rothen Blutkörperchen sich gelöst haben. Das Röhrchen lässt bei seiner genauen Theilung sehr genaue Messungen unter Zusatz von $^1/_{10}$ des Röhrcheninhaltes zu. Die Glaszelle wird nach jedem Zusatze mit einem Deckglase (ohne Benetzung) geschlossen.

Ich bin der Meinung, dass durch diese einfache Untersuchung sich über manche Verhältnisse, die das Blut betreffen, interessante Ergebnisse erzielen lassen werden. Es giebt Menschen, deren rothe Blutkörperchen entschieden leichter auflösbar sind, als normal. Die Körperchen sind weich, schmierig, nehmen auffällige Veränderungen an. Ausserdem verweise auf folgende Zustände: alle Blutmischungen, welche den normalen Bestand der rothen Blutkörperchen gefährden. Hierher gehören: Cholämie, Intoxicationen mit Blutkörperchen-lösenden Substanzen, hochgradige Venosität (Landois). Interessante Untersuchungsobjecte liefern ferner alle Blutmischungskrankheiten und Infectionen, die Hämoglobinurie, endlich die Verbrennungen und Erfrierungen. Peiper, der auf meine Veranlassung einige Versuche am Krankenbette anstellte, fand die Widerstandsfähigkeit bei Anämischen und Fiebernden herabgesetzt.

Handelt es sich darum, Blut mit grösster Sorgfalt mikroskopisch zu untersuchen, so sei man vor allen Dingen auf Anwendung einer Zusatzflüssigkeit bedacht, welche die Elemente tadellos conservirt. Ich kann unter den verschiedenen Mischungen folgende zwei als vorzüglich empfehlen, nämlich: das Pacini'sche Gemisch (Hydrargyr. bichlorat. 2; Kochsalz 4; Glycerin 26; destillirtes Wasser 226 Theile; die wasserhelle Mischung wird vor der Anwendung mit 2 Theilen destillirten Wassers verdünnt), sowie auch die Hayem'sche Flüssigkeit (Hydrargyr. bichlorat. 0,5; Nat. sulfuric. 5; Natr. chlorat. 1; Aqua dest. 200). Soll das Blut in ganz frischem Zustande, z. B. von einem Kranken, untersucht werden, so verdient der von mir vorgeschlagene Handgriff den Vorzug; man bringe nämlich einen Tropfen jener Flüssigkeiten auf die Fingerspitze des Patienten und steche nun mit einer Nadel durch den Tropfen hindurch in die Haut. Es quillt alsdann das Blutströpfchen, ohne je mit der Luft in Berührung gekommen zu sein, in die Conservirungsmasse, und die Blutkörperchen werden sofort in ihrer Gestaltung fixirt. Handelt es sich um aufgetrocknete Blutflecke, so versuche man, vorsichtig dieselben mit den Flüssigkeiten aufzuweichen. Hier empfiehlt sich auch die Anwendung concentrirter (Virchow) oder 30%iger Aetzkalilösung, welche die Blutborke erweicht und die rothen Körperchen, allerdings nur für kurze Zeit, sichtbar macht. Ist endlich Blut durch Vermischung wässeriger Flüssigkeiten bereits soweit verändert, dass anstatt der intacten Scheibchen nur noch Stromata als Schatten in dem Gemische umherschweben, so gelingt es, diese letzteren durch eine weingelbe Jodjodkaliumlösung zu tingiren und deutlicher zu machen. Auch gesättigte Pikrinsäurelösung, oder 20%ige Pyrogallussäure, oder 3%ige Silbernitratlösung sind hierzu empfohlen worden (Meltzer und Welch).

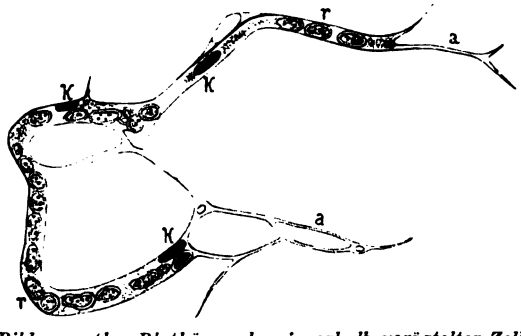
Lackfarbiges Blut; Darstellung des Stromas. — Es giebt viele Agentien, durch welche das Hämoglobin von dem Stroma der Blutscheibchen getrennt werden kann. Da hierbei der Blutfarbstoff in Lösung geht und als Transparentfarbe die Flüssigkeit röthet, so hat man nach Rollett's Vorgang das so veränderte Blut als »lackfarbiges«, d. h. transparentes bezeichnet.

Das lackfarbene Blut ist dunkelroth. Unter den wirksamen Einflüssen sind zunächst physikalische zu bemerken: Erwärmen des Blutes bis gegen 60° (Max Schultze), wiederholtes Einfrieren und Aufthauen und die Elektricität; letztere ist jedoch nicht mehr wirksam, nachdem Salze dem Blute zugesetzt waren (Rollett). Weiterhin wirken auflösend: Zusatz von Galle (Hünefeld) oder von gallensauren Salzen (Plattner, v. Dusch), Zusatz von Plasma, Serum oder lackfarbenem Blute einer anderen Species, worüber Genaueres in dem Artikel Transfusion, und zwar speciell bei der Thierblutverwendung, berichtet wird (Landois). Die Zahl der wirksamen Chemikalien ist sehr gross, wir nennen: Wasser, Durchleiten von Chloroformdämpfen, Schütteln mit Aether, Zusatz von Amylen, geringen Mengen Alkohol, Paraldehyd, Thymol, Nitrobenzol, Methyläther, Aceton, Petroleumäther, Schwefelkohlenstoff, Durchleiten von Arsenwasserstoff, Antimonwasserstoff. In Bezug auf die wässerigen Salzlösungen ist festzuhalten, dass manche derselben nur in einer bestimmten Concentration, als »isotonische Lösungen« (de Vries, Hamburger) conservirend wirken: zu stark verdünnt lösen sie die Erythrocyten, zu concentrirt aber ebenfalls, wie ich mit Brand es zuerst (1883) für Kochsalzlösungen nachgewiesen habe. Stärkere Säuregemische wirken ebenso lösend, schwächere bringen Niederschläge im Hämoglobin hervor. Die Alkalien wirken bei mittlerer Concentration energisch lösend, wie man sehr schön unter dem Mikroskope durch Zusatz einer 10%igen Aetzkalilösung zu einem frischen Blutpräparate verfolgen kann. Eigenthümlich verhält sich der Gasgehalt des Blutes auf die Auflöslichkeit der Blutscheibchen. Am leichtesten lösen sich die rothen Blutkörperchen des CO_2-haltigen Blutes, weniger leicht die des O-Blutes, zwischen beiden stehen die des CO-Blutes (Landois). Völlige Entgasung des Blutes verursacht schon Auflösung aller Scheibchen. Nach den Untersuchungen von Bernstein und Becker bewirkt Zusatz von Salzen zum Blute eine Erhöhung der Resistenz der Scheibchen gegen physikalische Lösungsmittel, jedoch eine Erniedrigung gegen chemische. — Zur Bereitung einer grössern Menge von Stroma, etwa behufs chemischer Untersuchung, versetze man defibrinirtes Blut mit 10 Volumina einer Kochsalzlösung, welche auf 1 Volumen concentrirter Lösung 15—20 Volumina Wasser enthält. Hierin setzen sich die Stromata als grauer Bodensatz ab. — In einer noch exacteren Weise verfährt Wooldridge: frisches defibrinirtes Blut wird mit mehrfachem Volumen einer 2%igen Kochsalzlösung gemischt, die rothen Blutkörperchen lässt man sich absetzen (eventuell unter Beihilfe der Centrifuge). Man wiederholt diese Procedur, bis alles Serum durch Kochsalzlösung beseitigt ist. Ueber die abgesetzten und isolirten Blutkörperchen giesst man ein 5—6faches Volumen Wasser und mischt diesem Fluidum vorsichtig so lange Aether zu, bis alle rothen Blutkörperchen das Hämoglobin an die Flüssigkeit abgegeben haben. Wird diese lackfarbene Lösung nun centrifugirt, so werden die Leukocyten ausgeschieden; in die von diesen gesonderte, klare Flüssigkeit tropft man eine 1%ige Lösung schwefelsauren Natrons, wodurch die Stromata sich als Bodensatz senken; durch Filtration erhält man sie isolirt.

Blutkörperchen der Thiere. — Den menschlichen rothen Blutkörperchen ähnlich gestaltete besitzen fast alle Säugethiere; nur das Kameel, Lama, Alpakka und deren Verwandte haben länglich-elliptische; alle diese sind kernlos. — Länglich-elliptische mit Kern führen alle Vögel, Reptilien, Amphibien und die meisten Fische mit Ausnahme der Cyclostomata, welche wiederum münzenförmige rothe Scheibchen haben. Die Maasse der Durchmesser (in μ ausgedrückt) betragen für die Thierblutkörperchen: Elephant 9,4 — Hund 7,3 — Kaninchen 6,9 — Katze 6,5 — Schaf 5,0 — Ziege 4,1 — Moschusthier 2,5. — Für die ovalen Scheiben der nachfolgenden Thiere betragen der grosse und der kleine Durchmesser: Lama 8 und 4 — Taube 14,7 und 6,5 — Frosch 22,3 und 15,7 — Triton 29,3 und 19,5 — Proteus 58 und 35 — Amphiuma 75 und 46,4. Natürlich sind diese letzteren mit unbewaffnetem Auge sichtbar. — Um aus den Maassen der Blutscheiben die Diagnose von Menschenblut gegenüber Thierblut zu stellen, ist die grösste Vorsicht nothwendig, da in allen Schrumpfungszuständen die Durchmesser sehr beträchtlich verändert sind.

Die Entstehung der rothen Blutkörperchen — in der Embryonalperiode kann beim bebrüteten Vogelei bereits am ersten Tage beobachtet werden. Innerhalb grosser Protoplasmazellen, die sich von den Wandungen der, aus den Bildungszellen sich zusammensetzenden Gefässbahnen (innerhalb des Gefässhofes der Keimscheibe, und zwar der Darmfaserplatte angehörig) abschnüren, entstehen sie gruppenweise. Anfangs ungefärbt und noch von den definitiven Scheibchen merklich unterscheidbar, nehmen sie nach erfolgtem Freiwerden aus der Mutterzelle im Kreislaufe die definitive Gestaltung an und vermehren sich durch Theilung (REMAK). Theilungsvorgänge dieser Art traf man auch bei den Larven der Amphibien (FLEMMING, PEREMESCHKO), sowie während des Fötallebens bei den Säugern in der Milz, dem Knochenmarke, der Leber und auch im circulirenden Blute (BIZZOZERO). Die endogene Bildung rother Blutkörperchen innerhalb grösserer protoplasmatischer Zellen fand man ferner in der embryonalen Leber (NEUMANN), in der Milz und den Lymphdrüsen (FOA und SALVIOLI), im Amnion des Kaninchens (WISSOTZKY), im Unterhautzellgewebe junger Ratten (SCHÄFER), in den Knorpelkapseln ossificirender Knorpel (BAYERL). Besonders schön sieht man diesen Bildungsvorgang innerhalb vielgestaltiger, langgezogener Zellen aus dem grossen Netze eine Woche alter Kaninchen. Ich theile hier eine solche Zelle in der Abbildung nach RANVIER mit und bemerke, dass die umgebende grosse Zelle im weiteren Entwicklungsverlaufe unter Erweiterung ihrer verschiedenen zahlreichen terminalen Fortsätze als sogenannte Vasoformativzelle Anschluss an das benachbarte Capillargebiet erhält: hierbei wird der Binnenraum der Zelle zum Gefässcanal und die endogen in ihr erzeugten rothen Scheibchen werden vom Blutstrome fortgeschwemmt.

Fig. 95.



Bildung rother Blutkörperchen innerhalb verästelter Zellen aus dem grossen Netze eines 7 Tage alten Kaninchens.
r r Die gebildeten Blutkörperchen, *k k* die Kerne der Bildungszellen, *a a* die Ausläufer und Netze der letzteren, später zu Capillargefässen sich erweiternd (nach RANVIER).

Die embryonalen Blutscheibchen sind stets anfänglich kernhaltig: beim menschlichen Embryo findet man in der 4. Woche nur kernhaltige. Allmälig geht der Kern zu Grunde: im dritten Monate trifft man höchstens nur noch ein Viertel aller Scheibchen kernhaltig, am Ende der menschlichen Fötalperiode nur noch ganz vereinzelte.

Nach der Angabe der meisten Forscher entwickeln sich in späterer Lebenszeit die rothen Blutkörperchen aus besonderen gekernten Zellen, welche allmälig Gestalt und Färbung der definitiven Scheibchen annehmen. Bei geschwänzten Amphibien und Fischen bildet die Milz, bei allen anderen Vertebraten einschliesslich des Menschen ist das rothe Knochenmark der Bildungsherd jener Jugendformen, die sich durch Theilung vermehren. In dem letzteren trifft man in der That alle Stadien der Uebergänge: vornehmlich blasse, contractile Zellen, die den weissen Blutkörperchen ähneln (BIZZOZERO), dann weiterhin rothe kernhaltige, den kernhaltigen embryonalen ähnlich, die als die Vorläufer der definitiven rothen Scheibchen zu betrachten sind (NEUMANN), indem sie den Kern ausstossen (RINDFLEISCH). Namentlich nach Blutverlusten wird der Vorgang der Umwandlung und der Uebertritt in die Blutbahn besonders oft beobachtet (ERB). Innerhalb des rothen Knochenmarkes haben die Venen und die Mehrzahl der Capillaren überhaupt gar

keine eigenen Wandungen (Hoyer, Kollmann), und so können denn zu jeder Zeit gebildete Blutkörperchen in die Bluträume gelangen. Für die niederen Vertebraten liegen in der Milz analoge Verhältnisse vor. Bei Amphibien sahen Bizzozero und Eberth hämoglobinhaltige Zellen, als Jugendformen der rothen Blutkörperchen sich innerhalb 45 Minuten durch Theilung vermehren.

Der Untergang der rothen Blutkörperchen — muss schon aus der Beobachtung der stetig vorhandenen Neubildung mit Nothwendigkeit erschlossen werden. Nach den Untersuchungen von Quincke dürfte man etwa eine vierwöchentliche Lebenszeit denselben zuschreiben. Sind sie abgestorben und sollen dieselben nunmehr eliminirt werden, so werden sie nach diesem Forscher von den Leukocyten der Lebercapillaren und analog gestalteten Zellen der Milzpulpa und des Knochenmarkes aufgenommen und in diesen Organen abgelagert. Rothe Blutscheibchen, von weissen Zellen umschlossen, waren schon seit geraumer Zeit in der Milz beobachtet worden. Die aufgenommenen Blutkörperchen werden weiterhin zu theils gelb gefärbten, theils ungefärbten Eisenalbuminaten umgewandelt, welche theils in körniger, theils in gelöster Form in dem Gewebe jener Organe durch Zusatz von Schwefelammonium, wodurch Grünfärbung derselben erzeugt wird, erkannt werden können. Diese Eisenalbuminate mögen theilweise zur Neubildung rother Blutkörperchen weiterhin wieder das Material abgeben, theilweise wird jedoch das Eisen durch die Leber ausgeschieden. Wieviel Blutkörperchen innerhalb eines Tages etwa normaler Weise eingeschmolzen werden, lässt sich mit annähernder Sicherheit aus der Menge des aus dem Blutfarbstoffe hervorgehenden täglichen Gallenfarbstoffes und der betreffenden Harnfarbstoffe ableiten. Unter pathologischen Verhältnissen trifft man quantitative Störungen der geschilderten Vorgänge. Man beobachtet nämlich die abnorme Anhäufung jenes eisenhaltigen Materiales in der Milz, im Knochenmarke und in den Lebercapillaren, wenn der Untergang der rothen Scheibchen vermehrt ist, z. B. bei verschiedenen Anämien. Dasselbe kann sich ereignen, falls die Bildung neuer rother Körperchen aus dem Trümmermateriale verzögert ist. Wenn weiterhin die Ausscheidung des Eisens seitens der Leberzellen behindert ist, so häuft sich das Eisen in denselben an; es tritt dann reichlicher in das Blutplasma über und von hier behufs der Ausscheidung in die Secretionszellen der Niere und des Pankreas (Quincke).

Im Anschluss an die normalen Verhältnisse sollen hier noch einige wichtige Veränderungen, die man an den Erythrocyten antreffen kann, aufgeführt werden.

Bei schweren traumatischen oder essentiellen Anämien fand Ehrlich 3 Formen kernhaltiger Erythrocyten: 1. solche von normaler Grösse, »Normoblasten« (Fig. 97 3); 2. »Megaloblasten« (Fig. 97 5), Vorstufen der Riesenkörperchen; 3. die sehr seltenen Mikro- oder Poikiloblasten. Nach Blutverlusten und bei Leukämie finden sich fast ausschliesslich Normoblasten; diese stossen ihren Kern aus (Rindfleisch) und werden so zu normalen Erythrocyten. Blutbildung durch Megaloblasten oder Gigantoblasten ist im fötalen Leben häufig, ebenso charakteristisch in der progressiven perniciösen Anämie. Die Gebilde lassen ihren Kern degenerativ zu Grunde gehen und werden so zu Megalocyten (Fig. 97 4). Erythrocyten zeigen bei Anämien eine Degeneration an, wenn sie sich mit Eosinhämatoxylin violettroth oder violett färben (normale sind orange). Als methylblaue Entartung bezeichnet Ehrlich die Veränderung des Stromas, respective einzelner Abschnitte desselben diffus blau gefärbt zu werden; sie ist vielleicht mit der vorbenannten gleich. Bizzozero wies im Protoplasma degenerirter Erythroblasten Eisen nach, das nur aus umgewandeltem Hämoglobin entstanden sein konnte. De- und Regeneration laufen bei Anämien neben einander. Die Poikilocyten (Quincke) deutet Ehrlich als unter dem Einfluss der Anämie vor sich gehenden Fragmentation der Erythrocyten (von mir Haemocytotrypsie genannt) entstanden. Die gebildeten Theilchen nehmen wieder dellenförmige Gestalt an, sie zeigen mitunter Bewegungserscheinungen.

Ehrlich fand Normoblasten in allen schweren Anämien, ihre Kerne sind stark tingirbar. Er fand auch ausgestossene Kerne derselben, welche sogar wieder zu neuen Normoblasten heranwachsen sollen, so dass ein Normoblast nach und nach eine ganze Brut neuer Blutscheiben produciren könne. Normoblasten finden sich auch in den blutbildenden Organen.

Die Megalo- oder Gigantoblasten sind 2- 4mal grösser als die Normoblasten, plump, rundlich an Leib, reich an Hämoglobin, der Kern grösser und schwerer färbbar und späterhin

in den Zellen degenerirend und zerfallend. Ehrlich sieht den megaloblastischen Typus als den der embryonalen Blutbildung an und fasst daher alle Zustände, bei denen im fertigen Organismus dieselben vorkommen, als einen Rückschlag in's Embryonale auf.

Reichliches Eintreten von Normoblasten bei Anämie deuten eine günstige Regenerationskrisis an (v. Noorden). Die Megaloblasten finden sich spärlich (bei perniciöser Anämie); Rindfleisch fand in einem solchen Falle das ganze Knochenmark enorm reich an riesigen Megaloblasten.

Die kleinen Poikilocyten, Fragmente von Erythrocyten, haben dasselbe Stroma und auch keinen Hämoglobinmangel: sie sind eben kleine, durch Zerlegung gebildete Erythrocyten.

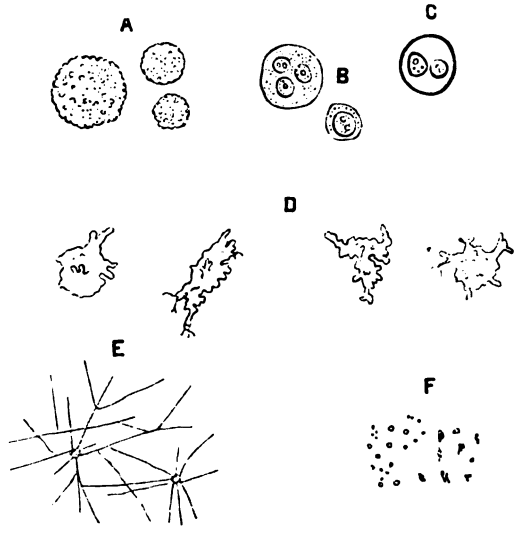
Degenerationszustände der Erythrocyten, erkennbar durch die Tinction, bezieht Ehrlich auf Verarmung an Hämoglobin, Einlagerung abnorm färbbarer Substanzen und Schrumpfung, die er als Coagulationsnekrose deutet. Nach starken Blutverlusten sind die rothen Blutkörperchen schon nach 24 Stunden in diesem Zustande stark vermehrt, durch die veränderte Blutmischung zu dieser Degeneration umgebildet.

Durch die Mehrzahl, vielleicht durch alle Erythrocytengifte bildet sich eine Art von Veränderung aus, die Heintz zuerst nach Intoxikation von Derivaten des Phenylhydrazins beschrieben hat, nämlich es treten innerhalb der rothen Blutscheiben 2—3 kugelige, widerstandsfähigere, Hämoglobin oder Methämoglobin enthaltende Innenkörper auf, die durch Eosin-Nigrosingemisch sich stark färben. Ehrlich nennt dies die hämoglobinämische Degeneration.

Die weissen Blutkörperchen (Leukocyten).

Die im Jahre 1770 von Hewson entdeckten Leukocyten stellen kugelige, 4—13 μ im Durchmesser haltende, klebrige, stark lichtbrechende, weiche, hüllenlose, bewegungsfähige und somit lebendige Kügelchen von Protoplasma dar, welche im ganz frischen Zustande keine Kernbildung erkennen

Fig. 96.



Leukocyten.

A Frisch vom Menschen ohne Zusatz, *B* dieselben nach Wasserzusatz mit scharfer Umrandung und deutlichen Kernen, *C* dieselben nach Einwirkung von Essigsäure unter Aufhellung des Inhaltes und scharfer Markirung der Kerne, *D* Amöboïdzellen aus dem Froschblute in verschiedenen Bewegungsphasen, *E* Fibrinfäden aus einem mikroskopischen Blutpräparate, *F* Elementarkörnchen.

lassen (Fig. 96 *A*). Nach Zusatz von Wasser *(B)* oder Essigsäure *(C)* treten 1—4 Kerne auf, wodurch zugleich der Zellcontur schärfer wird. Wasser macht das Zellprotoplasma körniger und trüber, Essigsäure hellt dasselbe stark auf. Der Kern führt ein oder mehrere Kernkörperchen. Wie im Blute finden sich Leukocyten in der Lymphe, im Chylus, im adenoïden Gewebe der Schleimhäute, in den Lymph-Follikeln und -Drüsen, ferner im Knochenmark, in der Milz und Thymus, als Wanderzellen im Bindegewebe, zwischen

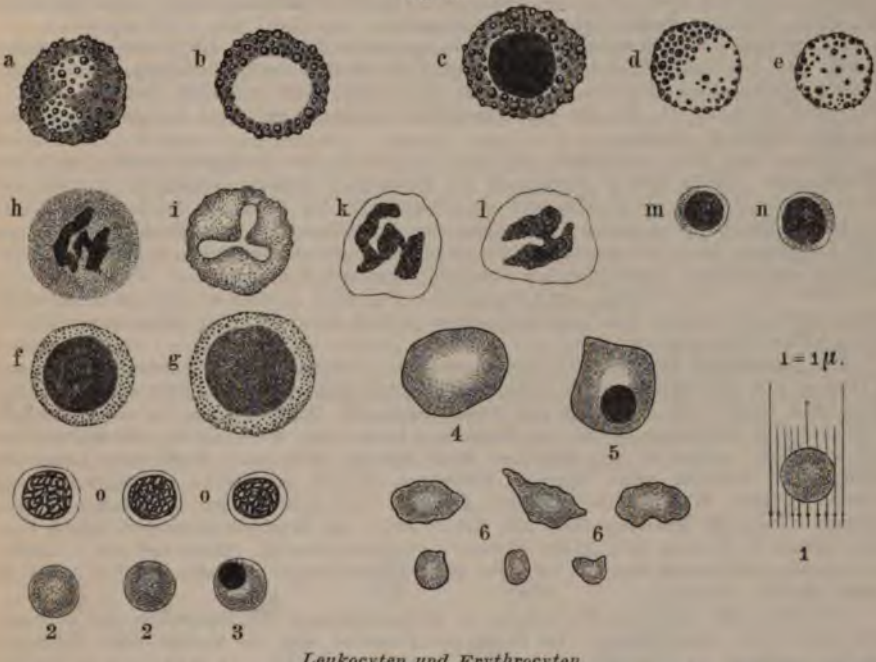
Drüsenzellen, zwischen Epithelzellen der Schleimhäute und von hier in deren Secreten, wo man sie früher als »Schleimkörperchen« bezeichnete. Bereits MAX SCHULTZE unterschied verschiedene Formen der Leukocyten: 1. Solche, die in Grösse den rothen Blutscheibchen nachstehen, mit einer sehr dünnen feinkörnigen Protoplasmaschicht um den einfachen oder doppelten Kern herum. 2. Solche, welche gleiche Grösse mit den rothen Elementen haben. 3. Die grossen Zellen mit reichlicher und körnchenreicher Protoplasmaumlagerung. Sie vermehren sich durch Theilung (KLEIN), zumal in der Milz, den Lymphdrüsen und im Knochenmarke, nur durch Mitose (J. ARNOLD). Vor der Theilung nehmen die Zellen monoculäre Form an: die jungen Zellen sind kugelig, klein mit grossem dickfadigen Kern (GULLAND). Ihre Zahl im Verhältnisse zu den rothen Scheibchen wechselt in ziemlichen Grenzen. Zunächst kann ich die von ALEXANDER SCHMIDT gefundene Thatsache bestätigen, dass in dem Blute nach der Entleerung aus der Ader sofort massenhafte Leukocyten sich auflösen, so dass etwa nur ein Zehntel derselben übrig bleibt.

Von den übrig gebliebenen zählte man 1 auf 335 (WELCKER) bis 1 auf 357 (MOLESCHOTT) 1 : 588 (Mann); 1 : 574 (Weib) (SCHAPER) rothe Scheibchen. In den Venen sind sie zahlreicher, als in den Arterien: in der Vena lienalis ist das Verhältniss 1 : 60, in der V. hepatica 1 : 170, in der Vena portarum 1 : 740, in der Arteria lienalis 1 : 2260. Vermehrt fand man sie im Zustande der Verdauung, nach Aderlässen, in Folge andauernder Eiterungen, während der Menstruation, im Wochenbett, in der Agone, nach Verabreichung tonisirender Arzneimittel, z. B. des Chinins, der Bitterstoffe, endlich in ganz excessiver Weise in der Leukämie. Vermindert fand man ihre Zahl in mangelhaften Ernährungszuständen und während des Hungers. Nach Kälteapplicationen auf Hautstellen sah WINTERNITZ die Leukocyten vermehrt, bei allgemeinen thermischen und mechanischen Proceduren die Erythrocyten. Nach v. JAKSCH sind solche Lungenentzündungen, welche ohne Vermehrung der Leukocyten verlaufen, von einer ungünstigeren Prognose. Es ist beobachtet worden, dass einem reichlicheren Auftreten der Leukocyten eine Verminderung derselben voraufzugehen pflegt. Will man sich ungefähr von der Zahl der Leukocyten in einem etwas grösseren Blutquantum überzeugen, so vermische man das entleerte Blut mit dem gleichen Volumen einer 28%igen Lösung von Magnesiumsulfat und giesse das Gemisch in eine 1 Cmm. enge Glasröhre. Durch Sedimentirung bilden sich in der letzteren drei Schichten: zu oberst die klare Plasmaschicht, dann folgt die Schicht der Leukocyten, am untersten die der rothen Scheibchen. Die relative Mächtigkeit der letzteren beiden Schichten giebt Aufschluss über das Mengenverhältnjss der weissen und rothen Blutkörperchen (ALEXANDER SCHMIDT).

Es unterliegt keinem Zweifel, dass sich unter dem Namen »Leukocyten« eine sehr gemischte Gesellschaft von Zellen in Bezug auf Herkunft, Gestaltung und wohl auch auf physiologische Bedeutung in der Blutbahn und den blutbildenden Geweben umhertreibt, welche aus den Gefässen auszuwandern vermögen in die Gewebe hinein und von hier durch die lymphatischen Bahnen dem Blute wieder zugeführt werden, so dass sie innerhalb der letzteren bald vermehrt, bald vermindert erscheinen. Schon MAX SCHULTZE hatte sich bemüht, sie nach Grösse, Kernbildung und Beweglichkeit zu unterscheiden. VIRCHOW machte bei der Leukämie den Unterschied zwischen denjenigen Zellen, welche aus den Lymphdrüsen hervorgingen (Lymphämie, lymphatische Leukämie) und denen, welche ihren Ursprung aus der Pulpa der Milz herleiten (Splenämie, lineale Leukämie). In eine neue Phase trat die Leukocytenfrage durch die Untersuchungen von EHRLICH, welcher die von ROB. KOCH für die Bakterienforschung verwendete Methode der Färbung von Trockenpräparaten auf diese Gebilde anwendete. So stellte er fest, dass

in dem Protoplasma der Leukocyten eigenartige, feinere oder gröbere Körnchen (Granula) sich finden, welche durch ihr Verhalten gegen gewisse, sauer, basisch oder neutral reagirende Farbstoffe ausgezeichnet sind und die sich auch in ihren sonstigen Verhältnissen von den gewöhnlichen Eiweissstoffen der Zelle unterscheiden. Man darf nicht übersehen, dass diese unten zu besprechenden Untersuchungen nur nach einer bestimmten Seite hin Aufklärung geben. Vieles, was auf die lebendige Thätigkeit des Zellprotoplasmas sich bezieht, auf die Centralkörper und manches Andere, liegt ausserhalb des Bereiches dieser Färbungsmethoden. Leider ist es auch durch diese Untersuchungen noch nicht gelungen, die Herkunft der verschiedenartigen Leukocyten, zumal bei den verschiedenen Arten der Leukämie und Leukocytose, durchweg mit Sicherheit nachzuweisen und das Auftreten der einen oder anderen Form mit Erkrankungen gewisser Ursprungsgebiete in ganz bestimmte Verbindung zu bringen.

Fig. 97.



Leukocyten und Erythrocyten

1000mal vergrössert. *a b c* Leukocyten mit *α*- oder eosinophilen (hochrothen) Körnchen; bei *a* und *b* der ungefärbte Kern hell durchscheinend, bei *c* der Kern durch Färben mittelst Hämatoxylin (violett) hervortretend. — *d e* „Mastzellen" mit *γ*-Körnchen (violettblau), Kerne nicht hervortretend. — *f g* Zellen mit basophilen oder *δ*-Körnchen: die Körnchen, sowie die grossen Kerne sind durch Methylenblau blau gefärbt. — *h* Grosse polymorph gekernte Neutrophile (*ε*-Körnchen); *i* eine solche Zelle im frischen Zustande; *k l* dieselben Zellen, nur im Kern mit Methylenblau gefärbt. *m n* Neutrophile mit grossem, plumpem, kugeligem Kern. — *o o* Leukocyten mit grossem Kerne bei Lymphämie. — *1* Ein normales rothes Blutkörperchen vom Menschen in den Maassstab hineingezeichnet, nach welchem alle Zellen der Fig. 97 aufgenommen sind: *1 = 1 μ*. — *2 2* Normale Erythrocyten. — *3* Normaler einkerniger Erythroblast. — *4* Megalocyt. — *5* Megaloblast. — *6 6* Poikilocyten.

Ehrlich fand nun im Blute und in den blutbereitenden Organen folgende Arten von Leukocyten mit charakteristischen Körnchen ausgestattet.

1. Die einkernigen Zellen mit eosinophilen Körnchen (oder α-Körnchen), [Fig. 97 *a b c*], welch' letztere sich nur mit sauren Farbstoffen färben lassen. Als charakteristische Tinctionsmittel gelten: 1. Gesättigte Eosinlösung in 5% Carbolglycerin; 2. mit Indolin gesättigtes Glycerin; 3. Orange concentrirt gelöst in Wasser.

Die eosinophilen Körnchen sind stark glänzend und bestehen nicht aus Eiweiss, enthalten Wasser, schmelzen und versintern bei Hitze über 160° C. Sie liegen nur im Leib der Zelle, nie in dem Kerne und sind kugelförmig, ovoid oder von stäbchenförmiger Gestalt. Die Zellen finden sich im Blute constant in geringer, im Knochenmarke in sehr grosser Zahl. Das Knochenmark soll nach Ehrlich ihre normale, ausschliessliche Ursprungsstätte sein. Die

wasserärmeren Granula färben sich mit Eosin (roth), die wasserreicheren mit Indolin (schwarz). Letztere nennt Ehrlich auch β-Granula. Vielleicht sind die indolinophilen Granula Vorstufen der Eosinophilen. Bei myelogener Leukämie fand Ehrlich die α- und β-Granula in den Leukocyten in verschiedener Reichhaltigkeit und Grösse.

Beim Frosche leiten die eosinophilen Zellen sich zum Theil von einer progressiven Metamorphose der fixen platten Bindegewebszellen ab.

Die Herstellung der Präparate geschieht in folgender Weise, welche mutatis mutandis auch für die anderen Zellarten in Anwendung kommt.

Man bringt zwischen zwei, mit Pincetten zu haltende, Deckgläser 1 Tröpfchen frischentleertes Blut zur Vertheilung, hebt sie von einander ab, trocknet an der Luft und erhitzt dann im Luftbade zwei Stunden auf 120—130° C. Darauf färbt man, spült mit Wasser ab (färbt nun eventuell die Kerne mit Hämatoxylinlösung von Böhmer oder Delafield, halb mit Wasser verdünnt, ein paar Minuten, spült abermals mit Wasser ab), trocknet an der Luft und schliesst in Canada ein. Die Eosinophilen sind im normalen Menschenblut oft nur spärlich, ja bei allen acuten Leukocytosen und reiner Lymphämie vermindert. Eine Vermehrung derselben deutet stets auf chronische Veränderungen der blutbereitenden Organe hin. Im leukämischen Blute ist die absolute Menge der Eosinophilen stets, oft stark vermehrt.

Eosinophile finden sich im Blut und blutbereitenden Organen beim Frosch, Triton, Schildkröte — Taube (Blut, Milz) — Kaninchen, Meerschweinchen, Hund, Kalb (Knochenmark), Pferd (Blut, = Semmer'sche Körnchenkugeln).

Im normalen Menschenblute sind sie in geringer Menge (5—10% aller Leukocyten) nicht vermehrt bei acuter (Febris recurrens) oder chronischer (nach Blutungen) Leukocytose. Der einzige pathologische Process, in welchem sie nennenswerth vermehrt sind, ist die Leukämie: nach Ehrlich ist dies für die differentielle Diagnose zwischen hochgradiger Leukocytose und Leukämie wichtig.

Rieder fand die Vermehrung der Eosinophilen für Leukämie jedoch nicht als charakteristisch. Häufig traf er diese auch bei Milztumor, Chlorose, chronische Anämie, seltener bei acuter Anämie. Schaffer fand sie zahlreich in der Thymus. Nach H. F. Müller und Rieder gelangen die grossen Eosinophilen des Knochenmarkes normal nie in's Blut, nur bei der Leukämie. Auch bei Gesunden können im Blute die Eosinophilen vermehrt sein (bis 21% aller Leukocyten), namentlich bei Kindern (Hock und Schlesinger).

Zellen mit γ-Körnchen (»Mastzellen«) (Fig. 97 *e d*) finden sich im nicht leukämischen Blute sehr wenig, bei Leukämie oft in grossen Mengen. Man findet sie ausser im Blute in vielen Geweben vor.

Zur Darstellung der Mastzellen dienen nur basische Anilinfarben; hierfür kann man Organe nur anwenden, welche mindestens 3 Tage lang in oft erneuertem Alkohol absolutus gelegen haben. Die Körnchen sind wenig glänzend; Dahlialösungen in einer Mischung von Wasser und Essigsäure färben die Mastzellen, und zwar, wenn sie 8% Essigsäure enthalten, nur diese, wenn sie 1% derselben Säure führen, dazu noch die meisten Kerne der anderen Zellen. Ehrlich wählt folgende Mischung: 50 Ccm. mit Dahlia gesättigter Alkohol absolutus, 100 Ccm. Wasser, 10—12,5 Ccm. Eisessig. Diese Lösung färbt nur Mastzellen (und Bakterien). Folgende Mischung färbt alle Kerne roth, die Mastzellenkörnchen jedoch blauviolett: Carmin 2, Wasser 200, Alaun 5 wird ¼ Stunde gekocht, filtrirt und mit 1 Carbolsäure versetzt; schliesslich füge zu: 100 Ccm. stark dahliahaltigen absoluten Alkohol, 100 Ccm. Glycerin, 20 Ccm. Eisessig.

Die Präparate verweilen 24 Stunden in dieser Mischung. Die Mastzellen sind entweder kugelig, platt oder spindelförmig. Im Blute des Frosches sind die runden oder eiförmigen Mastzellen reichlich, in dem des Menschen finden sie sich nur während gewisser Krankheiten, z. B. der Leukämie.

Die gefärbten Körnchen umgeben die centrale helle Kernzone der Zelle in Gestalt eines Ringes. Wahrscheinlich gelangen die Mastzellen des Blutes aus anderen Geweben, in denen sie entstanden, in das erstere. (Auch einen Theil der eosinophilen Zellen leitet Ehrlich von fixen eosinophilen Zellen ab.) Beim Menschen tritt überall dort eine Vermehrung der Mastzellen ein, wo eine locale Ernährungsstörung herrscht, z. B. bei chronischen Entzündungen zumal der Haut.

Die Zellen mit basophilen oder δ-Körnchen (Fig. 97 *f g*), durch basische Farbstoffe tingirbar; die Granula sind fein und namentlich in den grösseren mononuclearen Zellen des normalen Blutes, sowie in der Mehrzahl der Zellen des lymphämischen Blutes anzutreffen. Sie werden gefärbt mit concentrirter wässeriger Methylenblaulösung.

Leukocyten, erfüllt mit neutrophilen oder ε-Körnchen, kommen nur beim Menschen vor; sie werden durch neutral reagirende Farbstoffe nachgewiesen (z. B. 5 Volumina einer gesättigten Säurefuchsinlösung versetze nach und nach unter Umschütteln mit 1 Volumen starker Methylenblaulösung und dann mit 5 Volumina Wasser, lässt einige Tage stehen und filtrirt). Die violett gefärbten Körnchen sind äusserst klein, einige Leukocyten findet man frei von ihnen. Meist zeigen die Zellen *(h)* eigenthümliche polymorphe Kernfiguren oder (scheinbar) mehrere, kleine, rundliche, stark gefärbte Kerne (normales Blut und Leukocytose); die Minderzahl der Zellen birgt einen grossen, plumpen, ovoiden, schwach gefärbten Kern *(m n)*, umlagert von einer dünnen Protoplasmarinde (myelämisches Blut).

Zwischen den beiden Zellarten, den polymorph gekernten (polynucleären) und ovoïdkernigen, finden sich Uebergänge, indem erstere im Blute aus den letzteren hervorreifen, wobei die Körnchen reichlicher auftreten, welche in den ovoïdkernigen fast völlig fehlen und der Kern sich einbuchtet. Die Uebergangsformen und die zahlreichen vielkernigen Zellen liefern davon drei Viertel der Leukocyten im normalen Blute. Bei Kachexien (Tuberkulose, Carcinose) überwiegen die einkernigen. Die polymorph gekernten (polynucleären) lässt Ehrlich bei den Entzündungen, als besonders beweglich, als Eiterzellen auswandern. Beide Arten der Neutrophilen sind allein bei allen acuten Leukocytosen vermehrt. Ueberwiegen der ovoïdkernigen Formen (neben Verminderung der Leukocyten überhaupt) deutet längere Zeit bestehende Unterernährung des Körpers an. Schwere traumatische Anämien zeigen oft eine Vermehrung beider Elemente (neben stets vorhandener Poikilocytose und dem Auftreten kernhaltiger Erythrocyten). Sowohl die Milz als auch das Knochenmark führen dem Blute die neutrophilen ovoïdkernigen körnchenfreien Zellen zu, die nicht unterscheidbar sind.

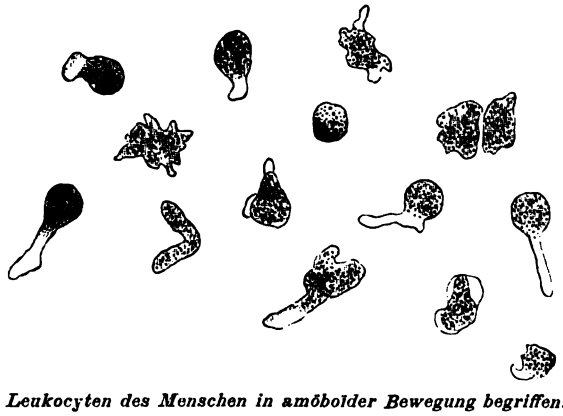
Für die myelogene Leukämie ist nach Ehrlich charakteristisch der Befund, dass die ovoïdkernigen Zellen bereits reichlich Körnchen enthielten. Daneben treten vermehrt Eosinophile auf; ferner trifft man kernhaltige Erythrocyten (Normoblasten und Megaloblasten). Die Lymphdrüsen sind an der Production granulaführender Zellen unbetheiligt. Kurloff hat neuerdings beim Meerschweinchen gefunden, dass die acuten Leukocytosen ausschliesslich darauf beruhen, dass die im normalen Knochenmarke reichlich vorhandenen polymorphgekernten oder polynucleären Neutrophilen massenhaft in's Blut übertreten; Ehrlich überträgt dies auf den Menschen.

In einem Falle von Leukämie fand Spilling, Ehrlich's Schüler: 1. polymorphkernige Neutrophile, 2. ovoïdkernige, dicht mit Körnchen behaftete Neutrophile, 3. Uebergänge zwischen beiden. Alle drei entstammen dem Knochenmarke, welches gepfropft davon voll war. 4. Kleine weisse Elemente, die theils mononucleäre, theils polynucleäre Kerne zeigen. Tinctionsmethode: 1 Liter concentrirte Methylgrünlösung versetzt mit 25 Ccm. einer gesättigten alkoholischen Fuchsinlösung. Hiermit zeigen die mononucleären Zellen fuchsrothes Protoplasma, die polynucleären ziemlich stark geröthetes: beide grüne Kerne. 5. Vereinzelte Mastzellen. 5. ziemlich reichliche Eosinophile, 6. kernhaltige Erythroblasten: 5 und 6 wohl aus dem Knochenmarke stammend. Die Milz enthielt Neutrophile in normaler Zahl.

Für die Leukämie hat Cornil als charakteristisch sogenannte Markzellen bezeichnet: in dem Marke entstanden, gross mit grossem, plumpen, ovalen Kern, ohne Amöboïdbewegungen, theils eosinophile, theils neutrophile Granula führend. Genaueres über den Leukocytenbefund bei dieser Krankheit ist in dem Artikel Leukämie nachzusehen.

In weiterer Folge von Temperaturherabsetzungen, schweren Anämien und Respirationsstörungen treten Leukocyten auf, welche mit einer von Ehrlich angegebenen Jodgummilösung in Trockenpräparaten eine braunrothe Färbung annehmen, die nach weiterem Zusatz verdünnter Schwefelsäure in Violettblau übergeht. Direct erzeugen kann man derartige Leukocyten im Blute und in Eiterherden, welch' letztere durch Injection von Terpentin bei Hunden bewirkt sind. Die genannten Reactionen deuten auf Gehalt an Glykogen, doch ist es wahrscheinlich nicht dieses, sondern eine Vorstufe des Amyloïds, welches ähnlich reagirt (Adalbert Czerny).

Fig. 98.



Leukocyten des Menschen in amöboïder Bewegung begriffen.

Ganz besondere Beachtung verdient die zuerst von Wharton Jones beim Rochen und von Davaine beim Menschen beobachtete Bewegungsfähigkeit der Leukocyten. Bei 40° C. auf dem heizbaren Objecttisch beobachtet, zeigen sie 2—3 Stunden ihre Bewegungen; namentlich erkennt man die letzteren an solchen, welche sich bei entsprechenden pathologischen Zuständen im Harne vorfinden (Fig. 98). Die Bewegungen erscheinen denen der Amöben am meisten ähnlich und sie werden daher auch amöboïde Bewegungen

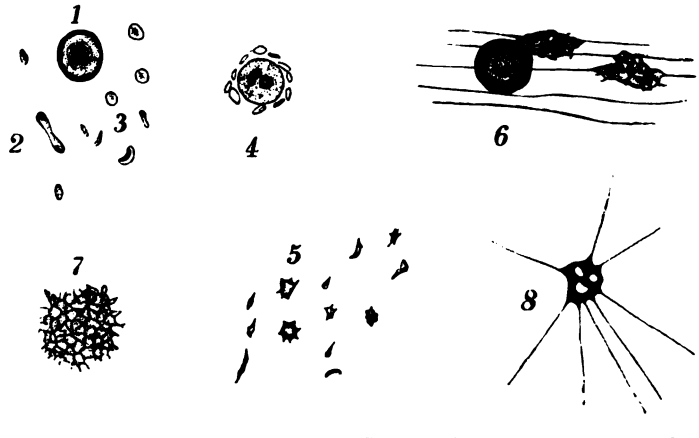
genannt. Man beobachtet sie am deutlichsten an den grösseren Leukocyten: in langsamer Folge strecken sie von der Protoplasmamasse ihres Zellkörpers bald kürzere, bald längere Fortsätze aus, die sie weiterhin wieder einziehen. Die Bewegung, welche einen inneren Fluss des Protoplasmas voraussetzt, ist durchaus ähnlich den Bewegungen der Zellsubstanz niederer Thiere oder Pflanzen. Auch am Kerne der Leukocyten sah man Bewegung (LAWDOWSKY). Durch Inductionsschläge werden sie kugelförmig, vorübergehend oder dauernd gelähmt, ähnlich wie die Amöben; Wärme über 47° C. bewirkt ihren Tod durch Wärmestarre. Durch ihre Bewegungen können die Leukocyten Ortsbewegungen vornehmen. So sieht man sie aus einem geronnenen Tröpfchen Froschblut leicht hervorkriechen. Im lebendigen Kreislaufe vermögen sie vermittelst ihrer Bewegungen durch die Wandungen der Blutgefässe sich hindurch zu zwängen und in die umliegenden Gewebe auszuwandern (DUTROCHET 1824, WALLER 1846, COHNHEIM). (Vergl. hierüber Entzündung.) — Eine weitere Bewegungserscheinung ist die, dass sie kleine Partikeln, welche sich in ihrer Nähe befinden, an sich ziehen und in ihren Zellenleib einzuverleiben vermögen: ganz ähnlich wie die Amöben ihre Nahrungsmittel in Form kleiner Körperchen durch ihren Protoplasmaleib umfliessen und verdauen. Andererseits können die aufgenommenen Partikelchen ebenso wieder ausgestossen werden. So findet man nach Einspritzung körnchenreicher Farbstoffe in die Blutbahn (Zinnober, Tusche) nach einiger Zeit die Farbstoffkörnchen innerhalb der Leukocyten; so führen ebenso dieselben die beim Tätowiren in die Hautwunden geriebenen Farbstoffkörner durch die Lymphbahnen bis in die Lymphdrüsen; bei der Resorption tragen zum Theil die Leukocyten die incorporirten Fettkörnchen im Dünndarm durch das Gewebe der Zotten zum centralen Chylusgefäss der letzteren; endlich erwähnten wir bereits die Aufnahme der getödteten rothen Scheibchen seitens der Leukocyten. Dieses Incorporationsgeschäft hat neuerdings besonders METSCHNIKOFF betont bei dem Zustandekommen von Rückbildungsprocessen. Die einzuschmelzenden Gewebstheile werden geradezu partikelweise von den Leukocyten aufgenommen oder »gefressen«. Er nennt daher die so thätigen Zellen »Fresszellen« oder »Phagocyten«. Für ein classisches Beispiel dieser Vorgänge erklärt er die Atrophie des Schwanzes der Batrachierlarven. Hier findet man Leukocyten, welche ganze Stücke von Nervenfasern oder Muskelprimitivbündeln des abzubrechenden Schwanzes in sich tragen und fortführen. Aehnliche Vorgänge beschrieben schon früher KEHRER und LIEBERKÜHN in dem erodirenden Granulationsgewebe der zur Resorption gelangenden Wurzeln des Milchgebisses: hier vollführen ebenso die Leukocyten die Minirarbeit und nehmen selbst die Kalkkrümel in sich auf. Neuerdings lenkte KOLLMANN die Aufmerksamkeit auf die analogen Thätigkeiten der Zellen in der Keimhaut des bebrüteten Vogeleies. Die Zellen des Ektodermes, namentlich aber die des Entodermes, nehmen nämlich hier die Bestandtheile des Dotters durch directe, active Incorporation in sich auf, wobei die Amöboïdbewegungen der Zellen die Aufnahme bewerkstelligen. Die aufgenommenen Theilchen werden innerhalb der Zellen umgewandelt oder »verdaut« und sodann in passender Umgestaltung zum Aufbau der Körpergewebe des Embryo verwendet. Die beschriebene Thätigkeit der Leukocyten spielt auch eine wichtige Rolle gegenüber den pathogenen Eindringlingen in das Blut, indem man bei den Infectionskrankheiten, z. B. beim Milzbrand, die Schizomyceten in den geschilderten Beziehungen zu den weissen Blutkörperchen antraf (METSCHNIKOFF). In den Bereich dieses beachtenswerthen Gesichtspunktes fällt auch die Auffassung BUCHNER's, der in der Entzündung eine defensive Reaction des thierischen Gewebsstaates gegen die feindlichen Einfälle der Schizomyceten erkennt, eine Beurtheilung, der sich ebenfalls METSCHNIKOFF anschliesst.

Eine andere, nicht minder interessante Beobachtung hat man an den Leukocyten gemacht, welche man Chemotaxis nennt: diese besteht darin, dass dieselben (ähnlich wie manche andere Lebewesen) von einigen Stoffen in ihrer Umgebung angezogen, von anderen hingegen abgestossen werden (LEBER). So locken namentlich die Stoffwechselproducte pathogener oder nicht pathogener Mikroorganismen die Leukocyten lebhaft an. Wenn daher derartige Wesen in den Körper eingedrungen sind, so wandern an die Stelle des Aufenthaltes Leukocyten hin, und die Mikroorganismen werden entweder mit dem Eiter nach Aussen entleert oder von den Leukocyten durch Phagocytose vernichtet und zerstört (O. HERTWIG). — An den Lymphzellen des Knochenmarkes (Kaninchen), und zwar sowohl in den kleinsten, als auch an den grössten, sesshaften Leukocyten (grosse Knochenmarkzellen), an Zellen mit kugeligem, ovoïden und polymorphen Kern, an granulirten und nicht granulirten Formen, sogar auch an den hämoglobinhaltigen Vorstufen der Erythrocyten fand MARTIN HAIDENHAIN in der Regel zwei ungleich grosse Centralkörper und oft noch ein (seltener zwei) Nebenkörperchen durch eine besondere Substanz mit einander verkittet.

Die Blutplättchen.

BIZZOZERO beschrieb jüngst als den dritten Formbestandtheil des Blutes die sogenannten »Blutplättchen«: äusserst schnell vergängliche, blasse, farblose, klebrige, oft biconcave Scheibchen von 3 μ mittlerem Durchmesser. Sie sind ungefähr 40mal zahlreicher als die Leukocyten, und man erkennt sie bereits im verlangsamt circulirenden Blute der Mesenterial-Capillaren des Meerschweinchens oder des Fledermausflügels. Man bringt

Fig. 99.



Blutplättchen und ihre Derivate, zum Theil nach Bizzozero und Laker.
1 Rothes Blutkörperchen von der Fläche und *2* von der Seite gesehen, *3* die Blutplättchen unverändert, *4* eine Leukocyte von Plättchen umlagert, *5* Blutplättchen in verschiedener Gestaltveränderung, *6* eine Leukocyte nebst zwei Häufchen verklebter Plättchen und Fibrinfäden, *8* Häufchen verklebter, meist aufgelöster Plättchen mit ausstrahlenden Faserstofffädchen.

sie am besten in folgender Weise zur Ansicht (LAKER): Ein Tröpfchen Meerschweinchenblut giebt man auf ein Objectglas, ohne es auszubreiten; darauf schwemmt man nach kurzer Frist das Tröpfchen weg durch Ueberrieseln mit 1%iger Osmiumsäurelösung oder mit HAYEM'scher Flüssigkeit oder mit einem Gemische jener beiden. Es haften nun viele Plättchen und nur wenige Blutkörperchen an Stelle des Tröpfchens fest. In Fig. 99 liegen die Plättchen (3) neben rothen Scheibchen (1 und 2) und um eine Leukocyte (4). Aus dem Kreislaufe entfernt, verändern sie schnell ihre Gestalt zu mannigfach verschrumpften Formen (5), zerfallen schliesslich in kleinere Partikel (Fig. 96, *F*)

und lösen sich völlig auf. Wo dieselben gehäuft liegen, gehen sie durch Verklebung in stromafibrinähnliche Massen über, die im geronnenen Blute mit Fibrinfäden vereinigt angetroffen werden (6 und 8). Die Bedeutung der Plättchen ist verschieden aufgefasst: BIZZOZERO glaubt, dass sie das Material des Fibrins bei der Gerinnung liefern, LÖWIT giebt an, dass sie erst in Folge einer Alteration des Blutes zum Theil aus zerfallenen Leukocyten hervorgehen, EBERTH und SCHIMMELBUSCH lassen die initiale weisse Thrombenbildung aus ihnen vor sich gehen. Nach LILIENFELD bilden sie sich aus Nucleïn und Albumin der Kerne. Nach WOOLDRIDGE sind sie Globulin-Niederschläge aus dem Plasma, was auch ich anzunehmen geneigt bin. Reichlicher fand HALLA sie im Blute der Schwangeren, AFANASSIEW in Regenerationszuständen desselben, FUSARI bei fieberfreier Anämie. Vermindert sind sie im Fieber, ebenso nach Einspritzung von Blutegelextract (LÖWIT). Um sie in grösseren Mengen darzustellen, räth MOSEN 10 Theile Blut mit 1 Theil einer 0,2%igen Lösung von oxalsaurem Ammoniak in 0,7%iger Kochsalzlösung zu mischen. Centrifugirt man dieses Gemisch, so findet man unter der obersten Schicht klaren Plasmas eine Lage von Plättchen. Defibrinirte und transfundirte dann BIZZOZERO wiederholt das Blut bei Hunden, so schwanden mit der Gerinnungsfähigkeit fast völlig die Plättchen. Schon nach 5 Tagen traten sie jedoch vollzählig wieder auf.

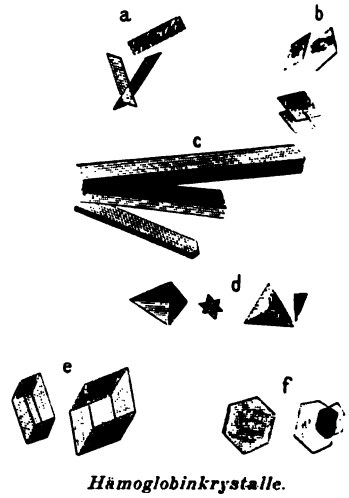
In 20%iger Kochsalzlösung aufgefangenes (Kaninchen-) Blut zeigt fast gar keine Plättchen (LÖWIT). Die besagten Gebilde sind übrigens schon früher von MAX SCHULTZE, RIESS, HAYEM u. A. gesehen worden.

Mit dem Namen »Elementarkörnchen« (Fig. 96, *F*) hat man seit geraumer Zeit kleinste Partikelchen bezeichnet, welche man im Plasma schwimmend antraf. Theilweise sind es wohl zweifellos Trümmer und Auflösungsreste der genannten Blutplättchen, oder unregelmässige Stückchen, welche von zerbröckelten Leukocyten herrühren. Sie lösen sich quellend durch Essigsäurezusatz. Feinste Fettkörnchen führt mitunter das Blut nach reicher Fettkost, bei Säuglingen (Katze, EIMER) oder pathologisch bei Säufern und in der Lipämie. Fettkörnchen lösen sich durch Aetherzusatz.

Chemie des Blutes.

Der Blutfarbstoff (Hämoglobin) — welcher zugleich dem Fleische die rothe Farbe verleiht und in Spuren auch gelöst in der Blutflüssigkeit angetroffen wird, hat die Zusammensetzung für das Blut des Schweines (und des Rindes eingeklammert): C 54,71 (54,66) — H 7,38 (7,25) — N 17,43 (17,70) — S 0,479 (0,447) — Fe 0,399 (0,40) — O 19,602 (19,543) (HÜFNER). Es kommen auf 1 Atom Eisen 2 Atome Schwefel beim Pferde, 3 beim Hunde. HÜNEFELD in Greifswald beschrieb und bildete zuerst (1840) die rhombischen Krystalle ab, welche dieser Farbstoff der meisten blutführenden Wesen schon beim blossen langsamen Verdunsten aus einer Lösung abscheidet. Der Farbstoff des Menschen krystallisirt ähnlich dem mancher Thiere (Hund, Pferd u. a.) leicht, schwieriger beim Rind und Schwein, gar nicht beim Frosche. Die Krystalle (Fig. 100) sind bei durchfallendem Lichte blauroth, bei auffallendem scharlachroth, also dichroïtisch; sie sind in Wasser löslich, die

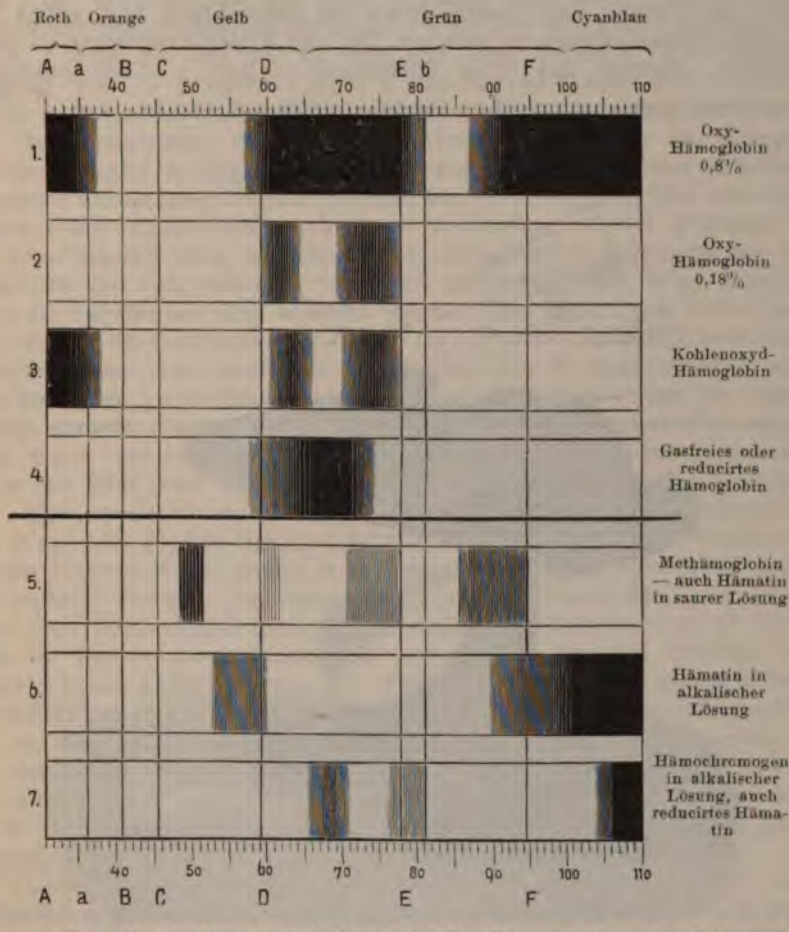
Fig. 100.



Hämoglobinkrystalle.
a b Aus Menschenblut, *c* von der Katze, *d* vom Meerschweinchen, *f* vom Eichhörnchen.

Lösungen sind ebenfalls, wie lackfarbiges Blut dichroïtisch. Sie zeigen bei passender Verdünnung einen dunklen Absorptionsstreifen im Spectroskope (Fig. 101, 4). Zur Darstellung genügt es, auf einem Objectträger etwas Blut lackfarbig zu machen und dies unter einer Glocke der langsamen Verdunstung auszusetzen. Will man die Krystalle in grösseren Massen erzeugen, so suche man zuerst die rothen Blutkörperchen womöglich als dicken Bodensatz zu sedimentiren, bringt darauf dieselben zur Lösung (wobei verschiedene Agentien, die oben als lösend beschrieben wurden, empfohlen sind) und lässt durch langsame Wasserentziehung das Auskrystallisiren vor sich gehen.

Fig. 101.



Die verschiedenen Spectra des Blutfarbstoffes nebst den Fraunhofer'schen Linien und Scala.

Im Blute des gesunden Mannes befindet sich 13,77% Hämoglobin, beim Weibe 12,59% (Jac. G. Otto). Im Blute der Neugeborenen traf Leichtenstern dasselbe reichlicher an, nach 10 Wochen war dieses Plus verschwunden. Weiterhin zwischen $^1/_5$—5 Jahren ist es am spärlichsten, zwischen 21—45 Jahren wieder reichlich, dann nimmt es jedoch ab. Vom 10. Jahre an datirt der geringere Gehalt des Frauenblutes. Dass ferner alle Momente, welche die Zahl der rothen Blutkörperchen beherrschen, eben gerade dadurch auch vielfach wesentlich den Hämoglobingehalt des Blutes bedingen, ist selbstverständlich.

Zur quantitativen Bestimmung kann der Arzt die Zählung der rothen Blutkörperchen nicht wohl stellvertretend benutzen. Denn, da der Gehalt des Blutfarbstoffes innerhalb der Blutscheibchen variiren kann — (es sei daran erinnert, dass nach DUNCAN in den Blutkörperchen der Chlorotischen das Hämoglobin sogar um $^1/_3$ vermindert sein kann) — so ist die Zählung nicht maassgebend. Unter den zur quantitativen Bestimmung des Blutfarbstoffes angegebenen Methoden erscheint die spectral-analytische als die sicherste. Man nehme $^1/_2$ Ccm. des zu untersuchenden Blutes und verdünne dieses so lange mit Wasser, bis das in demselben gelöste Oxyhämoglobin (s. unten) in 1 Cm. dicker Schicht ausser roth und gelb im Spectralapparate das erste Streifchen grün erscheint (Fig. 101, 1). Zu vergleichenden Versuchen ist stets dieselbe Breite des Spaltes, der gleiche Abstand der Lösung vom Spalte, sowie als Beleuchtung eine gleich starke Lichtquelle (Stearinkerze) zu nehmen. Ist nun K der Procentgehalt an Oxyhämoglobin, welcher das Grün durchlässt ($= 0{,}8\,\%$), b der entnommene 0,5 Ccm. Blut, w das nothwendige Verdünnungswasser, so ist: $x = \frac{k\,(w+b)}{b}$ (PREYER).

Fig. 102.

v. *Fleischl's Hämometer.*

Sehr bequem, wenn auch nicht absolut genau, kann das Hb im Blute bestimmt werden durch v. FLEISCHL'S »Hämometer« (Fig. 102).

Dieses besteht aus einem auf dem Tische eines Standloupen-ähnlichen Apparates errichteten, in zwei Hälften getheilten Cylinder. Beide Hälften werden zunächst mit destillirtem Wasser gefüllt, und hierauf wird in der einen Abtheilung ein kleines, in einem Messröhrchen frisch aufgefangenes Blutströpfchen aufgelöst. Mit diesem gerötheten Blutwasser vergleicht man die rothe Farbe eines unter dem reinen Wasser der anderen Hälfte vorbei zu bewegenden Rubinglaskeiles und versucht den letzteren so einzustellen,

dass seine Röthe der des Blutwassers gleich ist. Die Beleuchtung geschieht von unten her durch Lampenlicht. Am Rahmen des Glaskeiles sind Zahlen angebracht; ist die Einstellung gelungen, so zeigt die Zahl am Keil den Hämoglobingehalt in Procenten des normalen Blutes an; z. B. 85 heisst: das untersuchte Blut enthält 85% Hb des normalen Blutes. So fand SCHAPER bei Männern 93%, bei Weibern 83% (bei Chlorose 49%), obwohl die Zahl der Leukocyten normal war.

Wichtig sind die Verbindungen des Blutfarbstoffes mit verschiedenen Gasen, zunächst des Sauerstoffes, welcher bei der Athmung in den Lungen an das Hämoglobin tritt und mit ihm das Oxyhämoglobin bildet, wobei stets 1 Grm. Hämoglobin bei 0° C. und 760 Quecksilberdruck nach BOHR 1,56, nach HÜFNER 1,59 Ccm. O bindet (Hundeblut). Nach BOHR sollen je nach der Menge des gebundenen O (nämlich 0,4 oder 0,75 oder 3 Ccm. O auf 1 Grm. Hb bei 15° C. und 150 Mm. O-Druck) drei verschiedene O-Stufen des Hb existiren. Nach HOPPE-SEYLER jedoch soll 1 Atom Eisen im Hb 2 Atome O binden. Bei passender Verdünnung zeigen die Lösungen des Oxyhämoglobins zwei dunkle Absorptionsstreifen im Spectroskope zwischen *D* und *E* (Fig. 101, 2). Ebenso leicht, wie diese krystallinische chemische Verbindung überall entsteht, wo Sauerstoff und Blut sich begegnen, ebenso leicht kann aber auch diese Verbindung wieder getrennt werden, und zwar überall dort, wo Substanzen vorhanden sind, welche begierig den Sauerstoff an sich reissen. So kann auf chemischem Wege durch reducirende Substanzen dies bewirkt werden. Im lebendigen Leibe haben die vom Blute durchströmten Gewebe ein grosses Sauerstoffbedürfniss: sie zerlegen daher die chemische Verbindung des Oxyhämoglobins, und das Blut kehrt mit gasfreiem oder reducirtem Hämoglobin durch die Venen zum Herzen zurück, um weiterhin in den Lungen neuen Sauerstoff zu empfangen. Auch unter der Luftpumpe, beim Sieden, beim Durchleiten anderer Gase durch das Blut wird das Oxyhämoglobin seines Sauerstoffes beraubt.

Eine zweite krystallinische Sauerstoffverbindung des Blutfarbstoffes ist das Methämoglobin (HOPPE-SEYLER), welche zwar gleiche Mengen Oxygen enthält (HÜFNER, KÜLZ), jedoch in anderer chemischer Anlagerung (JAC. G. OTTO), und zwar in festerer Anordnung, so dass es durch die Luftpumpe nicht mehr vom Blutfarbstoff getrennt werden kann (HÜFNER, JAC. G. OTTO). Es zeigt im Spectroskope einen sehr prägnanten dunklen Streifen zwischen *C* und *D* neben anderen schwachen (Fig. 101, 5) und hat so grosse Aehnlichkeit mit Lösungen des Hämatins in saurer Lösung. Es bildet sich nach einiger Zeit im blutigen Harne, in Blutcysten, in aufgetrockneten Blutborken; ausserdem vermögen viele Chemikalien, z. B. chlorsaures Kali, dasselbe zu erzeugen. Es entsteht nicht nur aus gelöstem Hb, sondern kann sich auch innerhalb rother Blutkörperchen bilden. Man hat diesen Körper auch in Krystallen dargestellt.

Ueber das Kohlenoxyd-Hämoglobin, eine kirschrothe, chemische Verbindung, welche überall sofort entsteht, wo Blutfarbstoff mit dem genannten Gase in Contact geräth und welches sich nur sehr schwer nach anhaltender Durchleitung von Sauerstoff wieder scheiden lässt, wird ausführlich bei der Vergiftung mit diesem Gase gehandelt werden. Es zeigt zwei dunkle Absorptionsstreifen im Spectroskope ähnlich dem Oxyhämoglobin (Fig. 101, 3), doch unterscheidet sich die Lösung dadurch, dass diese Streifen nach Zusatz von etwas Schwefelammoniumlösung oder anderer reducirender Substanzen nicht vergehen, während die Streifen des Oxyhämoglobins hierdurch ausgelöscht werden und an ihrer Stelle das breite Band des gasfreien Hämoglobins entsteht. — Die chemischen Verbindungen des Stickoxyds, des Cyanwasserstoffes, des Acetylens mit dem Blutfarbstoff haben nur theoretisches Interesse. Die Kohlensäure bildet gleichfalls mit Hb eine chemische Ver-

bindung: das Carbo-Hb. welches nach BOHR sogar in 3 Abstufungen (nämlich zu 1.5 oder 3 oder 6 Ccm. CO_2 auf 1 Grm. Hb bei gleichem CO_2-Druck und gleicher Temperatur) auftreten kann. Spectroskopisch erscheint es dem reducirten Hb ähnlich. doch liegt sein Streif mehr violetwärts, und es absorbirt im Grünen mehr Licht (TORUP und BOHR). Hb kann O und CO_2 zugleich und unabhängig von einander aufnehmen.

Das Hämoglobin ist ein aus zwei Componenten sich zusammensetzender Körper. Diese sind das eisenhaltige und zugleich gefärbte Hämatin (C_{68} H_{70} N_8 Fe_2 O_{10} oder nach NENCKI und SIEBER C_{32} H_{32} N_4 FeO_4) und ein dem Globulin sehr nahestehender Eiweisskörper. Man kann die Zerlegung in diese beiden Stoffe auf vielfache Weise erzielen: durch Zusatz aller Säuren. selbst der CO_2. wenn die Hämoglobinlösung stark gewässert war, ferner durch starke Alkalien, durch die das Eiweiss coagulirenden Agentien und auch durch Ozon. Wird reducirtes Hämoglobin bei Abschluss des Sauerstoffes dieser Zerlegung unterworfen. so entsteht zuerst eine sauerstoffärmere Vorstufe des Hämatins: das Hämochromogen (C_{34} H_{36} N_4 FeO_5), welches jedoch bei Zutritt von Sauerstoff in Hämatin übergeht. Mischt man im mikroskopischen Präparate je 1 Tropfen von defibrinirtem Blute und Pyridin. so zeigt die Mischung spectroskopisch die charakteristischen Absorptionsstreifen und bald auch stern- oder garbenförmig angelagerte Krystalle von Hämochromogen (DOXOGÁNY). Man findet das Hämochromogen mitunter in Präparatengläsern, in denen blutige. frischere anatomische Präparate aufbewahrt sind; es zeichnet sich durch intensive Purpurröthe aus. Das Hämatin ist löslich in angesäuertem Aether oder Alkohol, man kann es in sauerer und in alkalischer Lösung erhalten. Die Spectra des Hämatins in saurer und in alkalischer Lösung. sowie das des Hämochromogens s. Fig. 101, 5, 6, 7. Man hat dem Hämatin auf künstlichem Wege auch das Eisen entzogen, es entsteht so das Hämatoporphyrin (HOPPE-SEYLER).

Fig. 103.

Häminkrystalle.
1 Vom Menschen, *2* Seehund, *3* Kalb, *4* Schwein, *5* Lamm, *6* Hecht, *7* Kaninchen.

Fig. 104.

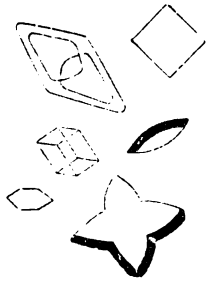
Häminkrystalle, dargestellt aus Blutspuren.

Da das Hämatin in Verbindung mit Chlor selbst aus minimalen Blutspuren mikroskopische, äusserst charakteristische Krystalle entstehen lässt (TEICHMANN), so ist die Darstellung dieser letzteren von der allergrössten Bedeutung für die forensische Medicin (vergl. Blutspuren, forensisch). Die Darstellung dieser Krystalle des Chlorhämatins (Hämatin + 2 H Cl), welche gewöhnlich mit dem Namen Hämin bezeichnet werden, beruht darauf, dass trockener Blutfarbstoff mit Ueberschuss wasserfreier Essigsäure und einer Spur Kochsalz bis zum Sieden erwärmt die Krystalle liefert. Die Häminkrystalle sind kleine rhombische Täfelchen, Bälkchen oder Stäbchen; mitunter zeigen sie die Form von Hanfkörnern, Weberschiffchen oder Paragraphzeichen, bei durchfallendem Lichte sind sie mahagonibraun, bei auffallendem blauglänzend wie angelaufener Stahl. Hämin ist unlöslich in Wasser, Alkohol,

Aether, Chloroform; concentrirte Schwefelsäure löst es unter Austreibung der Salzsäure in violetrother Farbe. Auch Ammoniak wirkt lösend.

Ein wichtiger eisenfreier Abkömmling des Blutfarbstoffes ist das Hämatoïdin ($C_{32} H_{36} N_4 O_6$), welches von VIRCHOW beschrieben, von VALENTINER als identisch mit dem Gallenfarbstoffe Bilirubin bezeichnet worden ist. Es entsteht, kenntlich an seinen klinorhombischen, fuchsrothen, durchsichtigen, prismatischen Krystallen, überall, wo Blut, aus seinen natürlichen Kreislaufbahnen ausgetreten, der allmäligen Umsetzung und Veränderung im Körper anheimfällt, also innerhalb apoplectischer Herde, thrombosirter Venen, Blutbeulen und unter ganz normalen Verhältnissen in jedem geplatzten GRAAF'schen Follikel des Ovariums. Es ist löslich in Chloroform, ferner in Benzol, Schwefelkohlenstoff und in erwärmten Alkalien, mit denen es sich als einbasische Säure verbindet. Kommt es im Körper zu einer umfangreicheren Auflösung rother Blutkörperchen, z. B. nach Transfusion heterogenen Blutes, so erscheinen Hämatoïdin-Krystalle im Urin (v. RECKLINGHAUSEN, LANDOIS). Bei Infectionskrankheiten, welche zerstörend auf das Blut einwirken, traf man gleichfalls Hämatoïdin-Krystalle im Harn, z. B. beim Scharlach, seltener beim Typhus (FRITZ); ich fand sie mit STRÜBING in Anfällen periodischer Hämoglobinurie. Gelegentlich können auch alte nekrotisirende Blutdepôts in die Harnmenge aufbrechen und so dem Harn die Krystalle beimischen, welche man auch unter analogen Verhältnissen in dem Auswurfe vorfand. Bei hochgradigem Stauungsicterus fand man ebenfalls Krystalle, während man bei geringgradigerem Icterus statt des Bilirubins nur gelöstes Urobilin antraf (QUINCKE).

Fig. 105.



Krystalle von Hämatoïdin.

Dieser letztgenannte Farbstoff, den man aus Hämatin in alkoholischer Lösung mit Zinn und Salzsäure als ein Reductionsproduct darstellen kann, ist wahrscheinlich identisch mit dem Hydrobilirubin ($C_{32} H_{40} N_4 O_7$), welches aus Bilirubin unter Aufnahme von Wasserstoff und Wasser, z. B. schon bei der Fäulniss, entsteht. Dieser Körper, den HAMMARSTÉN bereits in der normalen Galle antraf, ist ein constanter Farbstoff der Fäces. Von hier aus geht es, zumal bei Fiebern, in den Harn über, oft aber auch unter normalen Verhältnissen.

Von den übrigen, den rothen Blutkörperchen angehörigen chemischen Bestandtheilen sind zu nennen Globulin, ein mit einem nucleïnartigen Körper verbundenes Albuminat, eine Spur diastatischen Fermentes, alle diese in dem Stroma. Daneben enthalten die Scheibchen Lecithin, Cholesterin, Milchsäure, Wasser und Salze, unter letzteren Kali- und Phosphorsäureverbindungen prävalirend. Die Phosphorsäure entsteht bei der Analyse aus der Verbrennung des Lecithins, die Schwefelsäure vornehmlich aus der des Hämoglobins. — Um über die chemische Zusammensetzung der Leukocyten Aufschluss zu erhalten, hat man den in grösseren Mengen zu erhaltenden Eiter, dessen zellige Elemente gleichfalls Leukocyten sind, untersucht. Unter den Eiweisskörpern bestimmte man Alkali-Albuminat, ein bei 48° gerinnendes, ein myosinähnliches Albuminat, fibrinoplastische Substanz (gleich Paraglobulin oder Serumglobulin) und Fibrinferment und oft Pepton. Ferner enthalten die Leukocyten Glycogen, Cerebrin, Cholesterin und Fett. Anorganische Bestandtheile finden sich in 100 Gewichtstheilen trockenen Eiters: 0,416 phosphorsaure Erden, 0,143 Kochsalz, 0,606 phosphorsaures Natron und 0,201 Kali.

Blutanalyse: 1000 Gewichtstheile Pferdeblut enthalten 344,18 Blutkörperchen (mit gegen 128 festen Stoffen), 655,82 Plasma (mit etwa 10% festen Stoffen) (HOPPE-SEYLER und SACHARJIN).

1000 Gewichtstheile feuchter Blutköperchen enthalten:

Feste Stoffe	367,9	(Schwein)	400.1	(Rind)
Wasser	632,1	»	599.9	»
Unter den festen Stoffen sind:				
Hämoglobin	261.1	(Schwein)	280.5	(Rind)
Albumin	86,1	»	107.0	»
Lecithin, Cholesterin und andere organische Stoffe	12,0	»	7,5	»
Anorganische Stoffe	8,9	»	4.8	»
darunter:				
Kali	5,543	(Schwein)	0,747	(Rind)
Magnesia	0,158	»	0,017	»
Chlor	1,504	»	1,635	»
Phosphorsäure	2,067	»	0,703	»
Natron		»	2.093	» (Bunge).

Das Plasma, Serum und die Gerinnung des Blutes.

Die Flüssigkeit, in welcher die zelligen Elemente des Blutes schwimmen und welche sich während des Lebens, solange dieselbe mit den Wandungen der lebendigen Gefässe in directem Contact in flüssigem Zustande zu erhalten vermag, dahingegen nach Entleerung des Blutes oder falls dasselbe mit fremdartigen Substanzen in Berührung gebracht wird, die Zeichen der Gerinnung zeigt, wird Blutplasma genannt. Wegen der leichten Gerinnbarkeit des Plasmas bedarf es eines Kunstgriffes, dasselbe zu isoliren. Fängt man das Blut, am besten vom Pferde, dessen rothe Scheibchen sich schnell zu Boden senken, in einem engen, in Eismischung stark gekühlten Cylinder auf, so bleibt das Plasma oberhalb der abgesetzten rothen Blutkörperchen längere Zeit flüssig, so dass man es mit eiskalter Pincette abheben und noch dazu durch kaltes Filtriren von den Leukocyten befreien kann. — Auf eine andere Art gelingt die Isolirung des Plasmas, indem man nämlich das entleerte Blut mit einer Substanz vermischt, welche die Gerinnung des Blutes inhibirt, z. B. mit $^1/_7$ Volumen concentrirter Lösung von Natriumsulphat oder mit 25%iger Lösung von Magnesiumsulphat (1 Volumen auf 4 Volumina Blut). Nach Absetzen der Blutkörperchen wird das Plasma abpipettirt.

Das Plasma enthält nun zunächst die sogenannten Fibringeneratoren, d. h. diejenigen Eiweisssubstanzen, welche durch ihren Zusammentritt den Faserstoff erzeugen und somit die Gerinnung in die Erscheinung treten lassen. Wird frisch entleertes Blut, oder das isolirte unvermischte Plasma, oder auch die Lymphe sich selbst überlassen hingestellt, so bilden sich schon nach 2—15 Minuten zahllose mikroskopisch feine Fäserchen von Fibrin (Fig. 96, *E*), welche im Blute und in der Lymphe von der Oberfläche aus allmälig die ganze Flüssigkeit durchziehen und schliesslich alle zelligen Elemente wie mit Netzfäden umgarnen und in einen derben compacten Kuchen zusammenziehen. So bildet sich nach 12—15 Stunden der ausgeprägte Blutkuchen (Placenta sanguinis), und analog in der Lymphe der viel weniger voluminöse und weichere Lymphkuchen. Durch die Verdichtung der zusammenhaftenden festen Massen in dem Kuchen wird eine fahlgelbe klare Flüssigkeit aus dem Kuchen ausgepresst, das Blutserum, beziehungsweise das Lymphserum. Der Blutkuchen hat die Gestalt des Gefässes, welches das Blut enthält, in verkleinertem Ausgusse. Senken sich die Blutkörperchen schnell, und verzögert sich dazu der Eintritt der Gerinnung, so erscheint die oberste Schichte des hier verjüngten Kuchens mehr oder weniger ungefärbt: man nennt dies die Speckhaut (Crusta phlogistica). Entsprechend der Benennung trifft man diese Entzündungsschwarte am häufigsten im Aderlassblute solcher Individuen, welche an Entzündungen, zumal der Lungen leiden. Aber auch unter anderen Verhältnissen, unter denen die Senkung

der zelligen Elemente beschleunigt, die Gerinnung hingegen verzögert wird, z. B. bei Hydrämie, Chlorose, in der Schwangerschaft, erscheint die Crusta relativ mächtig entwickelt.

Wird das aus der Ader entleerte Blut in steter Bewegung erhalten, gequirlt oder mit festen Körpern zusammengeschüttelt, so werden die sich bildenden Fasern des Fibrins als zusammenhängende Masse isolirt. Die Blutkörperchen schwimmen nunmehr in dem Serum, das defibrinirte Blut erhält sich weiterhin flüssig. Der Faserstoff beträgt nur gegen 0,2% der Blutmasse, frisch löst er sich in 6—8%igen Lösungen von Nitriumnitrat, in dünnen Alkalien und Ammoniak.

Auf den Eintritt der Gerinnung im Blute haben mancherlei Agentien einen Einfluss. Verhindert wird die Gerinnung durch den Contact des Blutes mit der lebendigen Gefässwand (Brücke); in Berührung mit allen fremdartigen Substanzen, an denen das Blut adhärirt (Freund), ferner innerhalb todter Gefässe, sowie in Berührung mit anderen lebenden Geweben gerinnt es. Ist die Gefässwand durch pathologische Processe verändert, so kann an ihr ebenfalls die Gerinnung eintreten; stagnirt das Blut in einem Gefässe, so tritt in der Achse der Blutmasse, da sie der Berührung mit der Gefässwand nicht mehr theilhaftig ist, Gerinnung ein. So erklärt es sich, dass, wenn in einem Gefässabschnitte absolute Unbeweglichkeit der Blutsäule herrscht, alsdann die Fibrinbildung erfolgen muss, eine Thatsache, welche z. B. für die Heilung der Aneurysmen durch Compression von grosser Bedeutung ist. Weiterhin ist es erklärlich, dass um alle in die Blutmasse eingebrachte heterogene Körper Fibrinabscheidung erfolgt: um Fäden, Nadeln, Luftblasen, Fibrinfetzen, Thromben u. dergl. Beschleunigt wird fernerhin die Gerinnung durch Erhitzen über 39° bis zu dem Grade, bei welchem sich die Blutkörperchen auflösen. Umgekehrt hebt plötzliche Abkühlung auf 0° die Gerinnbarkeit längere Zeit auf; ja man kann Blut einfrieren lassen, und erst längere Zeit nach dem Aufthauen tritt dann die Gerinnung ein. Verhindert oder verzögert wird die letztere durch Zusatz von Alkalien und Ammoniak in geringen Mengen, von concentrirten Lösungen neutraler Salze der Alkalien, ferner durch Zusatz schwacher Säuren, z. B. der Essigsäure, bis zur schwach sauren Reaction. Starker Gehalt an CO_2 verzögert die Gerinnung, Zusatz von viel Wasser, von Hühnereiweiss, Zuckerlösung oder Glycerin verhindert sie. Bemerkenswerth erscheint, dass das Blut der Vögelembryonen in der ersten Hälfte der Bebrütung nicht gerinnt (Boll), dass weiterhin Mischung des Blutes mit Trypsin (Albertoni) oder mit Pepton (Schmidt-Mülheim) die Gerinnbarkeit aufhebt. Das Viperngift (Wall) soll ähnlich wirken; dass endlich das Mundsecret des Blutegels (oder eine wässerige Abkochung der vorderen Körperenden dieser Thiere) die gleiche Wirkung hat (Haycraft), erklärt die oft hartnäckige Blutung der geringen Wunden, welche diese Würmer verursachen. Von sonstigen Erscheinungen bei der Gerinnung sei bemerkt, dass beim Eintritte Wärme frei wird (Valentin), die Alkalescenz abnimmt (Pflüger und Zuntz), der Sauerstoff sich vermindert und Spuren von Ammoniak entweichen.

Das Wesen der Gerinnung festzustellen ist den Bemühungen Alexander Schmidt's gelungen, welcher zeigte, dass das Fibrin durch einen fermentativen Vorgang sich bildet aus dem Zusammentritt von drei verschiedenen eiweissartigen Substanzen, den sogenannten Fibringeneratoren, welche innerhalb des entleerten Blutes auftreten. Diese Körper sind die fibrinogene und die fibrinoplastische Substanz und das Fibrinferment. Die Darstellung der fibrinoplastischen Substanz [auch Paraglobulin (W. Kühne), oder Serumcaseïn (Panum), oder Serumglobulin (Hoppe-Seyler und Weyl) genannt] geschieht am zweckmässigsten durch Sättigen von unverdünntem Serum mittelst Einstreuen von Magnesium-

sulphat HAMMARSTÉN. — Zur Darstellung der fibrinogenen Substanz eignet sich besonders lymphatische Flüssigkeit, und zwar namentlich Hydrocelenflüssigkeit. Wird diese durch Einstreuen gepulverten Kochsalzes gesättigt, so fällt Fibrinogen nieder. Auch aus Plasma durch Vermischen von 3—4 Vol. Blut mit 1 Vol. concentrirter Magnesiumsulphatlösung und nachfolgender Filtration gewonnen, kann es niedergeschlagen werden durch Vermischen gleicher Volumina dieses filtrirten Plasmas und concentrirter Kochsalzlösung. Zur Reinigung muss es wiederholt schnell in 8%iger Kochsalzlösung gelöst und durch concentrirte Kochsalzlösung gefällt werden. Die fibrinoplastische und die fibrinogene Substanz sind beide löslich in verdünnten Alkalien oder in verdünnter Kochsalzlöung. — Zur Darstellung des Fibrinfermentes wird Rinderserum mit dem 20fachen Volumen starken Weingeistes versetzt, der Niederschlag wird nach einem Monat abfiltrirt. Dieser besteht aus den coagulirten Albuminaten, welche das Ferment mechanisch mit niedergerissen haben. Aus dem getrockneten Niederschlage wird das Ferment mit wenig Wasser ausgezogen.

Alle drei Fibringeneratoren bilden sich in dem entleerten Blute aus untergegangenen Leukocyten, von denen sich gegen 9% nach dem Austritte aus dem Blute auflösen. Innerhalb des circulirenden Blutes befindet sich bereits stets eine gewisse Menge Fibrinogen als ein Umsetzungsproduct der eingeschmolzenen Leukocyten; ebenso enthält dasselbe bereits Spuren von Ferment, welche eben dorther stammen. Allein erst im entleerten Blute nehmen beide Körper erheblich zu und die fibrinoplastische Substanz entsteht nun erst. Es ist hierdurch klar, dass, sobald durch Auflösung der Leukocyten alle drei Fibrinbildner in Lösung in der Blutflüssigkeit auftreten, durch ihren Zusammentritt die Fibrinbildung erfolgt.

Wenn sich während des Lebens Verhältnisse entwickeln, welche eine umfangreiche Auflösung der Leukocyten innerhalb der Blutbahn veranlassen, so tritt damit die Bedingung zur Fibrinbildung und Gerinnung ein und mit ihr die ganze Reihe von Gefahren, welche die intravasculäre Gerinnung mit sich bringt. Ueberträgt man z. B. in die Adern eines Thieres grössere Mengen von Leukocyten entweder aus frischem Eiter oder zerschnittenen Lymphdrüsen gewonnen, so lösen sich nach den Beobachtungen von GROTH nunmehr massenhaft die Leukocyten auf in der Blutbahn und es kann sogar sofortiger Tod durch diffuse Gerinnung und Stockung des Kreislaufes eintreten. Uebersteht bei mässiger Ueberleitung das Thier die unmittelbare Todesgefahr, so zeigt sich, dass im weiteren Verlaufe das Blut eines solchen Thieres wegen Mangels an Leukocyten zunächst völlig gerinnungsunfähig ist. Etwas ganz Aehnliches ereignet sich in den septischen Fiebern, in denen ebenfalls durch den Untergang zahlreicher Leukocyten Gerinnungen und Thrombosen mit allen ihren Folgeerscheinungen sich entwickeln können, und in denen weiterhin gleichfalls das Blut wenig Neigung zur Gerinnung zeigt. Man hat solche Zustände auch als Fermentintoxication (ARN. KÖHLER) bezeichnet. Auch im Blute Fiebernder überhaupt ist die Gegenwart des Fibrinfermentes gesteigert (EDELBERG, BIRK). Nach Jaucheinjectionen (F. HOFFMANN) in das Blut gehen ebenfalls massenhaft Leukocyten unter und bewirken Gerinnung, dasselbe ereignet sich nach Injection von Hämoglobinlösung und in geringerem Grade auch von destillirtem Wasser. Auch Peptoninfusion in die Blutbahn löst die weissen Blutkörperchen auf (v. SAMSON-HIMMELSTJERNA) und das Blut (vom Hunde) verliert dadurch weiterhin ebenfalls seine Gerinnbarkeit (SCHMIDT-MÜLHEIM); letztere Wirkung hat auch in Glycerin gelöstes Trypsin (ALBERTONI).

Nach neueren Anschauungen (HAMMARSTÉN u. A.) wird das Fibrin als feste Substanz ausgeschieden, wenn allein zu einer Lösung von Fibrinogen bei Anwesenheit von Salzen, namentlich Kalksalzen, das Fibrinferment

hinzutritt. Die fibrinoplastische Substanz gehe nicht in die Substanz des Faserstoffes mit über, sondern sie begünstige nur dessen Ausscheidung. Die Kalksalze sind ganz nothwendig zum Eintritt der Gerinnung (HAMMARSTÉN, FREUND). Nach PEKELHARING ist das Fibrinferment eine organische Kalkverbindung, nämlich Nuclëo-Albuminkalk. Diese giebt an das Fibrinogen den Kalk ab und verwandelt dieses hierdurch in Fibrin.

Fällt man daher im entleerten Blute den Kalk aus durch Oxalsäure (1 Grm. oxalsaures Kali auf 1 Liter Blut genügt, um allen Kalk als unlöslichen oxalsauren Kalk niederzuschlagen), so hat das Blut seine Gerinnungsfähigkeit verloren. Setzt man nun hingegen wiederum ein lösliches Kalksalz, z. B. Chlorcalcium, hinzu, so tritt die Gerinnung ein (ARTHUS und PAGÈS).

Nachdem bereits von einigen Forschern ermittelt worden war, dass auch die rothen Blutkörperchen, z. B. der Vögel (HOPPE-SEYLER), des Pferdes (HEYNSIUS) und des Frosches (Al. SCHMIDT und SEMMER), zur Fibrinerzeugung beizutragen vermögen, ist es mir gelungen, den unmittelbaren Uebergang der Stromata der rothen Blutkörperchen der Säugethiere in Faserstofffasern zu verfolgen. Es erfolgt dies, wo rothe Scheibchen zu Häufchen gelagert und mit einander verklebt den Blutfarbstoff austreten lassen, während die aneinander haftenden Stromata bei der Bewegung in der Flüssigkeit sich zu einer fadigen, zähen Faserstoffmasse ausziehen. Es findet dies z. B. statt in der Blutbahn nach der Transfusion heterogenen Blutes. Ich habe jene Faserstoffmasse, welche aus dem Stroma der rothen Blutkörperchen hervorgeht, mit dem Namen »Stromafibrin« bezeichnet. Im Gegensatze hierzu kann man füglich den aus den gelösten Fibrinbildnern hervorgegangenen Faserstoff als Plasmafibrin bezeichnen. Beide Benennungen sind durchaus gerechtfertigt und passend, um den Ursprung der Gerinnungsmassen kurz zu bezeichnen. Da man in manchen pathologischen Fällen eine Auflösung der rothen und weissen Blutkörperchen antrifft, so wird demgemäss alsdann die Bildung beider Fibrinarten gleichzeitig erfolgen. In den Stückchen Stromafibrin erkennt man mitunter noch hie und da schwache Andeutungen der runden Conturen der Stromata.

Die chemische Zusammensetzung des Plasmas weist bei ungefähr 90% Wasser zunächst die Eiweisskörper auf (8—10%), von denen nur 0,2% im Fibrin vorhanden sind. Das Serum enthält weiterhin 3—4% Serum-Albumin, welches bei 73° C. coagulirt, sodann das (wohl auch mit den Namen fibrinoplastische Substanz oder Paraglobulin oder Serumcaseïn belegte) Serum-Globulin (2—4%), bei 75° C. gerinnend. Löst man gepulvertes neutrales schwefelsaures Ammoniak in Blutserum bis zur Sättigung auf, so fallen alle Eiweisskörper aus (HEYNSIUS). Durch analoges Auflösen von Magnesiumsulphat in Serum fällt das Serumglobulin allein nieder (HAMMARSTÉN), nach dessen Entfernung durch Filtration die weitere Sättigung des klaren Filtrates durch eingetragenes Natriumsulphat auch das Serum-Albumin niederfallen lässt (STARKE, SCHÄFER). Ferner enthält die Blutflüssigkeit neutrale Fette (0,1—0,2%) in Form kleinster Fettkörperchen, zumal nach reicher Fett- oder Milchkost und bei Säufern, sodann kommen vor fette Säuren, Seifen, Cholesterin und Lecithin. Constant sind Spuren (0,1—0,15%) von Traubenzucker (SEEGEN), zumal im Lebervenenblute, ferner eine andere gährungsfähige reducirende Substanz (JAC. G. OTTO). etwas zuckerbildendes Ferment. Da das Blut der Durchgangsweg für die Ausscheidung zahlreicher Endproducte des Stoffwechsels ist, so kann es nicht befremden, die folgenden Stoffe in geringen Mengen im Blute zu finden: Kreatin, Harnstoff (0,016%), mitunter Hippur-, Bernstein- und Harnsäure, Hypoxanthin, Guanin, Indican, Fleischmilchsäure. Unter den Salzen (0,85%) überwiegen Kochsalz und Natroncarbonat. Der chemische Unterschied zwischen arteriellem und venösem Blute besteht, abgesehen von dem

bekannten Gasgehalte, vornehmlich darin, dass das arterielle Blut mehr Wasser, Fibrin, Salze, Extractivstoffe, Zucker, das venöse hingegen mehr Blutkörperchen und Harnstoff führt. Selbstverständlich enthält ferner das Venenblut gewisser Gewebe und Organe vornehmlich die Stoffwechselproducte eben dieser; doch ist darüber zur Zeit nur wenig ermittelt.

Die Bestimmung der Blutmenge wird am zuverlässigsten erreicht durch die Methode von WELCKER, deren Beschreibung hier allein folgen soll, während wir die älteren Verfahren von VALENTIN und EDUARD WEBER, welche nur noch historisches Interesse haben, übergehen. Die Blutmenge des Erwachsenen wird so auf $^1/_{13}$ des Körpergewichtes gerechnet, die des Neugeborenen auf $^1/_{19}$ desselben. SCHÜCKING machte jedoch mit Recht darauf aufmerksam, dass es einen nicht unerheblichen Unterschied bedingen müsse, je nachdem der Neugeborene sofort abgenabelt, oder ob derselbe erst dann von seiner Placenta getrennt wurde, nachdem die letztere durch Wehendruck mehr und mehr ausgedrückt und das Blut des fötalen Antheiles somit dem Körper des Neugeborenen zugetrieben worden sei. In der That fand man so beim sofort Abgenabelten die Blutmenge gleich $^1/_{15}$, die des spät Abgenabelten sogar gleich $^1/_9$ des Körpergewichtes.

Bei Thieren verfährt WELCKER in folgender Weise: Aus einer in die Carotis eingebundenen Canüle fängt man zunächst alles ablaufende Blut auf, misst, defibrinirt es und ertheilt ihm durch Einleiten von CO-Gas (GSCHEIDLEN, HAIDENHAIN) ein kirschrothe Farbe. Nun wird in die Continuität der durchschnittenen Carotis eine ⊢ förmige Röhre eingebunden, und man lässt aus einem Druckgefäss so lange eine 0,6%ige Kochsalzlösung durch die Gefässe laufen, bis diese, welche aus den durchschnittenen Venae jugulares und Cava inferior sorgfältig gesammelt wird, wasserklar abfliesst. Die gesammte Spülflüssigkeit wird zunächst gemessen. Nunmehr wird der ganze Körper des Thieres zerhackt (mit Ausnahme des Magen- und Darminhaltes, welchen man sammelt und dessen Gewicht man von dem ursprünglichen Körpergewichte abzieht) und mit Wasser übergossen, ausgelaugt und nach 24 Stunden abgepresst. Dieses Auslaugewasser wird mit der Ausspülflüssigkeit vermischt; ein kleiner Theil davon wird mit CO gesättigt. Nun giebt man von dieser Flüssigkeit in ein Glasgefäss mit planen Wänden von 1 Cm. Durchmesser (sogenanntes Hämatinometer), und in einem zweiten gleichen verdünnt man ein abgemessenes kleines Quantum des unverdünnten Blutes so lange mit Wasser, bis beide Blutlösungen die gleiche Farbenintensität besitzen. Aus der Menge des Wassers, welche zur Verdünnung des Blutes bis zur Nuance des blutigen Spülwassers verbraucht werden musste, lässt sich die Menge des in jenem Blutwasser gelösten Blutes bestimmen. Da der Farbstoff der Muskeln gleichfalls Hämoglobin (?) ist, so kann man nach KÜHNE'S Rath beim Zerhacken die Muskeln isolirt bearbeiten und nicht als Blutfarbstoff mit in Rechnung setzen. Durch Multiplication der gemessenen Blutvolumina mit dem bestimmten specifischen Gewichte des Blutes findet man das absolute Gewicht desselben.

Durch vorbezeichnete Methode fand man das Gewicht des Blutes des Hundes = $^1/_{18}$, der Katze = $^1/_{21,5}$, des Kaninchens = $^1/_{20,1}$, der Maus = $^1/_{12,5}$, des Meerschweinchens = $^1/_{19,7}$, der Vögel = $^1/_{10}$—$^1/_{12}$, des Frosches = $^1/_{15}$—$^1/_{20}$, der Fische = $^1/_{14}$—$^1/_{19}$ des Körpergewichtes (ohne Magen- und Darminhalt).

Ueber die Gase des Blutes ist in dem Artikel Respiration, chemisch, nachzusehen; die spectroskopischen Methoden zur Untersuchung des Blutes behandelt genauer die Spectral-Untersuchung, sowie auch der Artikel Blutspuren.

Literatur: Ueber die histologischen Verhältnisse des normalen Blutes ist in den Ha[illegible] der mikroskopischen Anatomie, über die Bildungsvorgänge in den

über Entwicklungsgeschichte, über die physiologischen und allgemeinen Eigenschaften in den physiologischen Werken, über die chemischen in den physiologisch-chemischen Handbüchern, endlich über die Beziehungen der Leukocyten zur Entzündung, Eiterung u. dergl. in den Werken über allgemeine Pathologie nachzusehen. Ueber die überaus umfangreiche, jährlich producirte Literatur berichten ausführlich und vollständig: Hofmann und Schwalbe, Jahresbericht der Anatomie und Physiologie, seit 1872 jährlich erschienen, Leipzig; ferner Maly, Jahresbericht der Thierchemie, seit jährlich 1871 erschienen, Wien. Da an diesen Orten ein mehr als ausreichender Literaturnachweis erbracht ist, wird hier von einer Aufzählung specieller Arbeiten im Einzelnen abgesehen. *L. Landois.*

Blutanomalien. Die Bezeichnung »Blutanomalien« umfasst die Abweichungen des Gesammtblutes in Menge und Mischung. Diese Definition schliesst bereits alle rein localen Veränderungen des Blutes aus, die örtlichen Gerinnungen, Stockungen, Zersetzungen, nicht minder die sämmtlichen Störungen des Kreislaufes. Die Darstellung der Temperaturveränderungen des Blutes findet bei den Veränderungen der Eigenwärme ihre Stelle. Trotz dieser Ausschlüsse bleiben die Blutanomalien auch in dieser engeren Fassung überaus zahlreich. Fliesst auch das Blut in überall geschlossenen Räumen, so ist einerseits deren Wandung leicht verletzbar, so dass die Blutmenge in kurzer Zeit die erheblichste Minderung erfahren kann; andererseits gestatten die feinen Gefässporen auch der unverletzten feinen Gefässe einen ununterbrochenen Verkehr zwischen Blut und Gewebsflüssigkeit. Unaufhörlich treten unter der Einwirkung des Blutdruckes, der Discission und der Nervenreizung Flüssigkeiten wie andere transsudable Stoffe aus, ununterbrochen treten an anderen Stellen grosse Flüssigkeitsmengen wieder ein. Schon durch starkes Wassertrinken wird die Blutmenge zeitweise erhöht. Die Blutanomalien sind auch überaus mannigfaltig. Ist es das Blut, welches an den Pforten des Organismus den Verkehr mit der Aussenwelt unterhält, in den Lungen die Athmungsluft, im Darm die Nährstoffe und durch den Ductus thoracicus die Lymphe aufnimmt, so muss es nach denselben Gesetzen auch oft anomale Gase und gelöste Stoffe in sich aufnehmen. Mit Recht kann man sagen, dass wir bereits bei jeder anderen Nahrung anderen Chylus und anderes Blut bekommen. Doch auch Pflanzen und Bakterien können in den Kreislauf gelangen, Thiere sich hineinbohren und nun mit dem Blutstrom in die fernsten Stellen transportirt werden. Zu diesen von aussen her erfolgenden Verunreinigungen des Blutes treten weiterhin alle diejenigen, die aus dem Gewebsstoffwechsel hervorgehen. Jedes einzelne Gewebe des Körpers, ohne unmittelbaren Verkehr mit der Aussenwelt, ist mit seinem ganzen Stoffwechsel in Einnahme und Ausgabe auf den Verkehr mit dem Blute angewiesen. Aus ihm beziehen alle ihre Nahrungsstoffe, in das Blut geben sie ihre Umwandlungsproducte wieder zurück. Viele der letzteren, die an einer Stelle bereits in's Blut zurückgetreten sind, treten an anderen wieder in die Gewebsflüssigkeit über, so dass dieselben Molecüle in verschiedener Zusammensetzung wiederholt dem Blute angehören, bis sie zuletzt als Endproducte des Stoffwechsels durch die Excretionsorgane aus dem Körper entfernt werden. Es versteht sich, dass jede Anomalie des Gewebsstoffwechsels bei solch' innigem Verkehr mit dem Blute auf dessen Zusammensetzung influiren muss, dass Mittel wie Endglieder des Stoffwechsels, die sich in der Norm wegen ihres raschen Wechsels nur wenig im Blute nachweisen lassen, bei Anomalien oft in grösster Menge und auch in regelwidriger Umsetzung angetroffen werden.

Bei solcher Abhängigkeit des Blutes von seinen Zuflüssen und seinen Abflüssen sollte man meinen, dass das Blut in Menge und Zusammensetzung die variabelste, wechselvollste Flüssigkeit sein müsse. Temporäre Blutanomalien sind auch in der That überaus häufig. Dass aus diesen temporären Blutanomalien aber nur selten dauernde, nur wenige Blut-erkrankungen hervorgehen, verdankt das Blut der hochgradigen Accom-

modation der Gefässräume und seiner Regulirungsfähigkeit, welche zum Theil auf denselben Momenten beruht, die die Schwankungen des Blutes verschulden. Bei der Weite der Gefässräume, die in der Norm nur zum kleinen Theile gefüllt sind, lässt sich eine sehr viel grössere Blutmenge mit Leichtigkeit zeitweise in ihnen beherbergen. Länger wie zeitweise ist das auch nicht erforderlich, da in der Norm die Harnsecretion grosse Wasserüberschüsse aus dem Blute in sehr kurzer Zeit zu entfernen vermag. Nicht minder leicht wie Wasserüberschuss gleicht sich auch Wassermangel durch Wasseraufnahme aus den Geweben wieder aus. Trotz des weiten Spielraumes, den die menschliche Nahrung unter allen Völkern in allen Zonen hat, tritt dennoch eine annähernd gleiche Zusammensetzung des Blutes in Albuminaten, Kohlenhydraten und Salzen überall auf, und erhält sich lange selbst beim Mangel einzelner Nährstoffe, und jedweder Nahrung selbst. Auf gesteigerte Eiweisszufuhr tritt gesteigerte Eiweisszersetzung ein, auf mangelhafte Salzzufuhr Retention der Salze im Blut. Wie sehr das Leben des Organismus durch die Ansammlung der im Körper sich unaufhörlich bildenden Kohlensäure gefährdet wäre, stetig erfolgt deren Ausscheidung, stetig die Neuaufnahme von Sauerstoff. Ueberschüssige Blutkörperchen zerfallen, fehlende werden neugebildet, scheinbar nach den Bedürfnissen des Organismus. Ja selbst fremden Stoffen gegenüber bewährt sich diese Regulationsfähigkeit des Blutes in hohem Grade. Zahlreiche fremde chemische Substanzen treten mit grosser Schnelligkeit aus dem Blut in die Excretionsorgane über und verlassen mit den Excreten den Organismus. Nur wenige von allen fremden Pflanzen- und Thierkeimen, die in das Blut gelangen, gedeihen in ihm dauernd, kommen in ihm fort, weitaus die meisten gehen früher oder später unter. Ja den ätiologisch so wichtigen Bakterien gegenüber wird dem Blute geradezu eine Bakterien mordende, eine »baktericide« Fähigkeit zugeschrieben, und zwar in doppelter Art. Vielen Bakterienkeimen gegenüber sollen sich die Leukocyten des Blutes wie Phagocyten verhalten, welche Keime in sich aufnehmen, verdauen, zerstören. Aber auch das zellfreie Blutserum soll in seinen Eiweisskörpern bakterienschädigende Alexine besitzen, wenn auch nicht jedes Blutserum gegen jede Bakterienart. Die Constitution des Blutes, sehen wir, bleibt deshalb oft unter den heterogensten Einflüssen dieselbe.

So hochgradig die Selbstregulation des Blutes sich vor unseren Augen vollzieht, wie sehr Ueberschuss und Mangel, Verlust und Wiederersatz sich zur Norm ausgleichen, der Modus des Vorganges ist nur selten in seinen Einzelheiten klar. Insbesondere bleibt die Feinheit und Sicherheit der Einstellung räthselhaft. Wohl wissen wir, dass das Blut nicht blos als eine wässerige Lösung von Albuminaten und Salzen bestimmter Concentration angesehen werden darf, in welcher auch Blutkörperchen einflusslos und unbeeinflusst herumschwimmen. Richtiger wird das Blut als ein flüssiges Gewebe aufgefasst werden müssen, als ein Gewebe mit flüssiger Intercellularsubstanz, dessen Plasma die abhängige Rolle der Intercellularflüssigkeit zukommt, während dasselbe doch seinerseits wiederum zur Erhaltung der Integrität der Blutkörperchen unentbehrlich ist. Das Blut besteht ja auch fast zur Hälfte seines Volumens aus Zellen, die ihm wie jedem anderen Gewebe das eigenthümliche Gepräge aufdrücken. Zu dieser gegenseitigen Abhängigkeit von Blutkörperchen und Blutflüssigkeit tritt alsdann weiterhin die Abhängigkeit des gesammten Gefässinhaltes von der Gefässwand, ihrer Ausdehnung, Durchlässigkeit, ihrem Epithelbelage, eine Abhängigkeit, die auch hier wiederum eine gegenseitige ist und deren voller Umfang erst allmälig klarer erkannt wird. Längst anerkannt ist ferner der Einfluss der hämatopoëtischen Organe und Gewebe einerseits und der hämatodepuratorischen andererseits. *Doch* weit über alle diese Organe hinaus sind weittragende Einwirkungen

anderer Factoren bemerkbar; die Gesammtmusculatur influirt auf Temperatur und Zusammensetzung des Blutes und die gesammte Gewebsmasse wirkt bestimmend auf die Blutmenge ein. Blutmenge und Körpergewicht stehen immer in bestimmter Proportion; das Blut nimmt etwa $^1/_{13}$ des Körpergewichtes in der Regel ein und hält sich in dieser Proportion unter den wechselndsten Verhältnissen. Alle diese Hebel müssen also ineinander greifen, um das Blut trotz vielfachen temporären Wechsels in Quantität und Qualität zu einer dauernd in sich constanten Gewebsflüssigkeit zu reguliren.

So bedeutend und umfangreich die Blutregulation aber ist, auch sie hat ihre Grenzen. Auch die regulatorischen Vorgänge bedürfen der Zeit zu ihrer Entfaltung, in jeder Zeiteinheit sind sie nur bestimmter Leistungen fähig, nicht mehr. Vor Allem aber bedürfen sie der Integrität der regulirenden Organe, der betheiligten Nerven und Gewebe. Ist diese gestört, so muss die Regulation ausbleiben. Ja, da das Blut selbst ein in sich rasch vergänglicher Factor ist, so sind Mängel in der Entstehung des Blutes an sich bereits genügend, um Anomalien desselben zu erzeugen, an sich, auch ohne Eintritt von Blutverunreinigungen und Blutverlusten. Es bedarf alsdann gar keiner weiteren Irregularitäten, um allmälig tief greifende Störungen hervorzurufen.

Sind die Blutanomalien dauernd, so müssen die Folgen durch die vielseitigen, tief einschneidenden Functionen des Blutes sehr umfangreich und verhängnissvoll werden. Das Blut ist Gasträger. Es nimmt die Lebensluft aus der Atmosphäre auf, trägt und verbreitet sie durch den ganzen Körper. Es absorbirt das wichtigste Verbrennungsproduct, die Kohlensäure, aus den Geweben und giebt es wieder an die Atmosphäre ab. Es ist der Vermittler des gesammten Gewebsstoffwechsels. Für alle Secretionen giebt es das Material, für alle Nerventhätigkeit den Stoff, für viele die Reizmittel. Jede dauernde Bluterkrankung muss deshalb die mannigfaltigsten directen, indirecten, oft überaus complicirten Wirkungen nach sich ziehen. Häufig wird der Ausdruck Dyskrasie für solche dauernde Bluterkrankung gebraucht; doch empfiehlt sich dieser Ausdruck wenig, weil er vielfach in zu verschiedener Bedeutung genommen wird (cf. Dyskrasie).

Die Hämopathologie verdankt ihre schönsten und sichersten Kenntnisse dem Thierexperiment. Nichtsdestoweniger war und ist der heuristische Werth des Krankenbettes für die Kenntniss der Blutkrankheiten ein unersetzlicher. Hier wurde man erst auf die Räthsel aufmerksam, hier wurden die Fragen gestellt, welche das Experiment zu lösen bekam; und noch sind sehr viele nicht gelöst. Auch muss die Nichtübereinstimmung der klinischen Ergebnisse mit den experimentalen immer zu erneuten Untersuchungen Sporn und Antrieb werden. Das Experiment dient der Interpretation und Analyse, nicht zur Ignorirung und Desavouirung der klinischen Beobachtung.

Die genaue Beschreibung der einzelnen Blutkrankheiten ist hier nicht die Aufgabe. Ausgehend von der normalen Menge und Zusammensetzung des Blutes haben wir alle Abweichungen desselben zu schildern, gleichviel ob sie zu Krankheiten Anlass geben oder nicht. Von der physiologischen Stellung eines jeden Blutbestandtheiles aus haben wir die Wirkungen seines Mangels wie seines Ueberflusses festzustellen, und aus der Insufficienz der Regulation die Störung abzuleiten, welche dann bis zu ihrem Ablauf zu verfolgen ist. So nur können wir ein umfassendes wissenschaftliches Verständniss der vielfach complicirten Blutanomalien allmälig, aber sicher erlangen, von der blos empirischen Pathologie zur pathologischen Physiologie des Blutes aufsteigen. Es ist der Kern dessen, was als Humoralpathologie früher bezeichnet worden ist. Ueber die mechanischen, chemischen, parasitären Verunreinigungen des Blutes, die zu dauernden Bluterkrankungen nicht führen, cf. bei Embolien, Intoxicationen, Parasiten und Infectionen.

A. Anomalien der Gesammtblutmenge.

Die Gesammtblutmenge wird beim Erwachsenen auf $^1/_{12,6}$, also 8% des Körpergewichtes geschätzt, beträgt daher bei dem durchschnittlichen Körpergewichte von 63,6 Kgr. 5 Kgr. Die Blutmasse des Mannes ist nach VALENTIN etwas grösser, als die des Weibes, Herz und Gefässe weiter und dickwandiger, der arterielle Blutdruck etwas höher. Bei Neugebornen ist die Blutmenge geringer, etwa nur $^1/_{19}$ des Körpergewichtes. Auch im höheren Alter nimmt sie ab. Während jeder Verdauung steigt wegen der massenhaften Chylusbildung die Blutmenge, namentlich das Plasma, erheblich, auch verdoppeln die farblosen Körperchen ihre Zahl im Verhältniss zu den farbigen. Während der Schwangerschaft, und zwar in deren zweiter Hälfte, tritt nach SPIEGELBERG und GSCHEIDLEN eine Vermehrung der Blutmenge von $^1/_{12,6}$ bis $^1/_{11,7}$ desselben ein. Sehr fette gemästete Individuen haben nach VALENTIN, PANUM, J. RANKE relativ die geringsten Blutmengen. Während bei mageren Kaninchen das Verhältniss der Blutmenge zum Körpergewicht 1 : 8 beträgt, fällt es bei fetten auf 1 : 30. Mit der Blutmenge zeigt sich auch Stoffwechsel und Nahrungsbedürfniss bei fetten Individuen absolut geringer als bei nicht gemästeten von im Uebrigen ähnlicher Constitution. Betreffs der Wirkungen der Muskelaction hat J. RANKE darauf aufmerksam gemacht, dass bei Fröschen im Tetanus die Gesammtblutmenge sich zunächst um 26% vermindert. Mit der Gewöhnung an gesteigerte Muskelarbeit steigt die Gesammtblutmenge, die mit andauernder Muskelruhe wieder abfällt. Pathologisch haben wir zu unterscheiden:

a) die anomale Zunahme der Blutmenge (Plethora oder Polyämie);
b) die anomale Abnahme der Blutmenge (Oligämie).

a) Plethora.

Unter Plethora (ἡ πληθώρα Fülle, Ueberfülle an Säften und Blut) versteht man die übermässige Anfüllung der Gefässräume mit Blut. Je nach der verschiedenen Beschaffenheit des Blutes unterscheidet man:

1. Plethora vera s. sanguinea. Ihr klarstes Prototyp bildet die Transfusionsplethora durch Ueberleiten fremden Blutes in die Blutmasse eines Organismus; doch sind bei der Transfusionsplethora folgende Fälle zu unterscheiden:

Transfusionsplethora homogenen Blutes in erträglichen Mengen. Bei gesunden kräftigen Hunden hat das Experiment ergeben, dass die Blutmenge des Thieres sich verdoppeln lässt, dass von Blut nicht nur 8, sondern 10% des Körpergewichtes, also 8,3% Blut eingespritzt werden kann, ohne dass bei homogenem Blut das Thier daran zu Grunde zu gehen braucht. Erst 150% der Blutmenge, also die Veranderthalbfachung derselben ist sicher lebensgefährlich. Bei Einspritzung erträglicher Blutmengen erreicht wohl der Carotidendruck dauernd einen recht hohen Werth, aber doch nur einen solchen, der innerhalb der Normalwerthe liegt, und geht alsdann nicht weiter über denselben hinaus, wiewohl die weitaus grösste Menge des infundirten Blutes zunächst innerhalb der Blutgefässräume bleibt. Die Flüssigkeiten, die das ganz geringfügige Oedem des Pankreas und den schwachen Ascites bilden, werden mit den Magen- und Darmecchymosen zusammen auf höchstens 20—30 Grm. berechnet. Die Masse des eingespritzten Blutes sammelt sich in den Capillaren und kleinen Venen der Unterleibsorgane an, während die Extremitäten, das Centralnervensystem, die Haut gar nicht besonders blutreich aussehen. Die pralle Dehnung der bezeichneten Capillaren und Venen ist durch deren elastische Reckung bedingt, d. h. durch ihre Dehnung über die Elasticitätsgrenze. Es ist die grosse Anzahl leerer oder in der Norm wenig gefüllter Capillarnetze, die jetzt für die viel grössere Blutmenge in Anspruch genommen werden.

Wohl fliesst aus dem Ductus thoracicus während und nach den Einspritzungen mehr und concentrirtere Lymphe, doch stammt auch diese Lymphe nachweisbar nicht aus den Extremitäten. Hunde, denen drei Viertel ihrer Blutmenge eingespritzt worden, liefen sogleich nach der Operation munter herum, frassen mit gutem Appetit, zeigten das beste Wohlbefinden. Erscheinungen von Gehirnreizung und Gehirndruck blieben vollständig aus. Auch wurde ihr Wohlsein weiterhin nicht gestört, während ihre Blutmenge sich in der nächsten Zeit zur Norm regulirte. Das eingespritzte Plasma beginnt schon in den nächsten Stunden die Gefässe zu verlassen und scheint nach 2—3 Tagen völlig ausgetreten zu sein. Der Ueberschuss von Blutkörperchen zeigt sich nach Infusion von 20—30% schon in wenigen Tagen, nach 60—80% in 2, 3—4 Wochen höchstens völlig beseitigt. Die Vermehrung des Harnstoffgehaltes im Urin dauert so lange an, bis die Blutkörperchen völlig destruirt sind. Weder Blut, noch Eiweiss findet sich dabei in dem auch nur anfangs stärker abgesonderten Urin. Das Resultat ist dasselbe bei directer Transfusion von der Carotis in die Jugularis wie bei der gewöhnlichen Einspritzung defibrinirten Blutes. Spätestens also nach einem Monat haben die Thiere selbst nach den stärksten Bluttransfusionen ihre normale Blutbeschaffenheit wieder erlangt. Von grossem Interesse ist es, dass, während der ungestörte Ablauf der Transfusionsplethora erträglicher Blutmengen mit gar keinen Störungen verknüpft ist, ein Aderlass bei einem solchen plethorischen Hunde genügt, um den arteriellen Blutdruck so rasch herunterzubringen, dass nun nicht einmal das eingespritzte Blutquantum wiedergewonnen werden kann. Der Hund stirbt, doch wohl durch mangelhafte Accommodation der Blutgefässe in Folge deren elastischer Reckung, wiewohl er mehr Blut als in der Norm in seinen Adern hat.

Transfusionsplethora homogenen Blutes in exorbitanten Mengen. Bei Einspritzung von 150% Blut und mehr tritt der Tod bei beträchtlichen Blutdruckschwankungen unter Mattigkeit, Erbrechen, Blutharnen ein, ohne sufficiente sichtbare Todesursache; ob durch die zu starke elastische Reckung der Blutgefässe, oder durch andere noch unbekannte Momente, bleibt zweifelhaft.[1, 2])

Transfusion fermentreichen Blutes. Blut, welches an Fibrinferment reich ist, bewirkt, wenn es auch nur in geringen Mengen in die Gefässe eines lebenden Thieres gebracht wird, exquisite und mächtige Gerinnungen im Herzen wie in den Pulmonalarterien, so dass das rechte Herz, noch schlagend, sich voll von verfilzten Gerinnseln zeigt und dass die Lungenarterien bis in die kleinsten Verästlungen hinein sich strotzend gefüllt von rothen Thromben erweisen. Durch diese Lungenembolie entsteht, ehe noch der letzte Blutstropfen dem Thiere eingespritzt ist, unter Pupillenerweiterung und Opisthotonus die heftigste Dyspnoe bis zur Erstickung. Worauf es nun beruht, dass dieser von Armin Köhler[3]) zuerst angegebene Versuch kein ganz constantes Resultat ergiebt, ist noch unklar; wie es auch andererseits noch unaufgeklärt ist, wieso das durch Schütteln oder Quirlen defibrinirte Blut, wenn es auch immerhin von geringerer fermentativer Energie als das von Köhler benutzte ausgepresste ist, doch ohne jeden erkennbaren Nachtheil alltäglich transfundirt werden kann. Nicht unmöglich ist es, dass der Tod, der bei Thieren durch Injection lackfarbenen Blutes unter Gerinnselbildung im rechten Herzen und den Verästlungen der Pulmonalarterie erfolgt (Naunyn), auf die Fermentintoxication zurückgeführt werden muss, welche bei der Bildung lackfarbenen Blutes durch wiederholtes Frieren und ähnliche Manipulationen eintritt.

Transfusion heterogenen Blutes. Fremdartiges Blut bewirkt schon in geringen Mengen, 20% der ursprünglichen Blutmasse, den Tod des Thieres am ersten oder zweiten Tage. Aber auch bei weniger als 10%

(v. RECKLINGHAUSEN[5]). Dazu ist oft eine gleichmässige wahre Hypertrophie des Herzens nachweisbar ohne jeden mechanischen Grund. Spontane Blutungen treten besonders aus Schleimhäuten bei unbedeutenden Anlässen ein, bei Körperanstrengungen, Gemüthsbewegungen, doch nicht ohne allen Anlass. Entzündungen und Fieber treten mit synochalem, sthenischem Charakter auf. Das Fettgewebe vermehrt sich oft in kurzer Zeit. Die Grundlage dieser Erscheinungen ist durchaus noch unklar. Eine Zunahme der Blutmenge liess sich bisher mit unseren, allerdings wenig ausreichenden Hilfsmitteln nicht zahlenmässig nachweisen, eher eine absolut überschüssige Menge von rothen Blutkörperchen. Sicher handelt es sich nicht um congestive Zustände allein, die durch Affectionen der Gefässnerven veranlasst sind. Auf Grund obiger Thierexperimente lässt sich jedenfalls nicht bestreiten, dass eine wahre Plethora beim Menschen vorkommt, da wir nicht wissen können, wieweit beim kranken Menschen die Accommodations- und Regulationsfähigkeit des Blutes gesunder Hunde noch stattfindet; diese Regulationsfähigkeit selbst kann gelitten haben und dadurch die Plethora bedingt sein.

3. Plethora serosa. Unter diesem Namen fasst man diejenigen Zustände von Blutüberfüllung zusammen, bei denen die Blutmenge nicht durch Blut, sondern nur durch die wässerigen Bestandtheile desselben vermehrt ist, aber immerhin vermehrt ist; denn tritt das Wasser nur subsidiär an Stelle fehlender Blutbestandtheile — und diese werden sämmtlich zunächst immer durch Wasser ersetzt —, so tritt nicht Plethora serosa, sondern Hydrämie ein. Ueberschüssige Wassermengen werden mit grosser Schnelligkeit aus dem Blute durch Haut, Lungen und vor Allem durch die Nieren entfernt. In den Glomerulis Malpighii der Nieren muss, wegen des im zweiten Capillarsystem gegebenen Hindernisses, eine starke Filtration von Wasser stattfinden, die zu einer schnellen Beseitigung überschüssiger Wassermengen aus dem Körper führt. Die genauen Untersuchungen von FORBES haben ergeben, dass, wenn derselbe vor 6 Uhr Morgens innerhalb 15 Minuten 600 Ccm. Wasser trank, das Harnvolum bis 12 Uhr 513 Ccm. bereits betrug, wenn 900 dann 826, wenn 1500 dann 1186, bei 1800 = 1433, so dass also innerhalb 6 Stunden schon der grösste Theil des aufgenommenen Wassers wieder ausgeschieden war. Die unmittelbare Voraussetzung dieser Regulation ist aber stets die Integrität der Nieren, deren Thätigkeit auch nicht durch die vereinte Arbeit von Haut, Lungen und Darm zu ersetzen ist.

Diese Form von Plethora wird daher durch jede Art von Wasseransammlung im Blute in Folge einer der Aufnahme nicht mehr entsprechenden Wasserausscheidung hervorgerufen. Sie tritt deshalb bei allen Störungen der Harnsecretion ein, mit und ohne vermehrte Wasseraufnahme.

Eine andere Art dieser Plethora lässt sich durch künstliche Serumeinspritzung derselben Thierart erzeugen. Das Serumeiweiss zerfällt alsbald zu Harnstoff. Ja Blutserum bildet sogar mehr Eiweiss, als eine gleich grosse Menge Gesammtblut, was als Beweis dafür gilt, dass die Blutkörperchen sich länger als das Serum zu erhalten vermögen. Stammt jedoch dies Serum aus einer anderen Thierart, so dass sich in ihm nun die Blutkörperchen des Empfängers lösen, so kommt es zur Hämoglobinurie, und bei massenhaftem Blutzerfall durch die vielfach verderbliche Einwirkung des freien Hämoglobins zum Tode (LANDOIS). Wie umfangreich die seröse Plethora dabei wird, hängt ganz von der Stärke der Harnsecretion ab.

Einspritzung einer wässerigen Salzlösung in's Blut, einer so diluirten von 0.6—0.75% Kochsalz, dass die Blutkörperchen dadurch nicht beschädigt werden, wird in ganz colossalen Mengen ertragen. Während eine jede Bluteinspritzung von etwa 150% der Blutmenge das Leben gefährdet, haben COHNHEIM und LICHTHEIM[6]) Hunde, denen mehr als das Dreifache derselben an Kochsalzlösung eingebracht worden war, sich vollkommen erholen sehen.

Ja 60—70% des Gesammtkörpergewichtes statt der normalen 8% Blutmenge mussten mitunter infundirt werden, um das Thier zu tödten. Trotz der colossalen Vermehrung des Blutvolums vermehrt sich der arterielle Blutdruck nicht dauernd über die Norm, durch den regulirenden Einfluss des vasomotorischen Nervensystems einerseits und die Vertheilung des Ueberschusses auf Capillaren und Venen andererseits. In den Venen ist hingegen bei grossen Salzwasserinfusionen ein Ansteigen des Druckes zu beobachten. Dabei lässt sich dem verringerten Reibungswiderstand entsprechend auch eine beschleunigte Stromgeschwindigkeit des Blutes constatiren. Wohl sinkt am Anfang, wie nachweisbar, der Trockenrückstand des Gesammtblutes von 20% auf 14, höchstens 13%, doch erhöht jede folgende Infusion alsdann den erhöhten Wassergehalt des Blutes immer weniger. Alle Drüsen secerniren reichlich: grosse Mengen von dünnem, hellem Harn werden von Zeit zu Zeit aus der Blase entleert, grosse Speichelmassen fliessen ab, wiederholt entleeren sich wässerige Kothmassen, und auch nach dem Tode sind Magen und Darm strotzend mit trüber Flüssigkeit angefüllt. Aus dem Ductus thoracicus ergiesst sich die Lymphe in förmlichem Strahl, mit einer bereits um 25mal stärkeren Geschwindigkeit nach einer Infusion von 40% des Körpergewichts, doch kommt aus den Lymphgefässen der Extremitäten nicht ein Tropfen mehr Flüssigkeit, als bei unverdünntem Blute. Hiermit steht in Harmonie, dass sämmtliche Organe der Unterleibshöhle, sowie die Submaxillar- und Sublingualdrüsen stark wassersüchtig sind, dass aber im Gegensatz dazu völlige Trockenheit im gesammten intermusculären und subcutanen Zellgewebe, in der Schädelhöhle und in den Organen der Brusthöhle, die seltenen Fälle von Lungenödem ausgenommen, herrscht. Diese hochgradig gesteigerte Transsudation zeigt sich bei der reinen Hydrämie ohne Volumszunahme des Blutes durchaus nicht. Die seröse Plethora führt also zu Ausscheidungen aus dem Blute durch dieselben Organe, wie die wahre Plethora, doch mit dem sehr erheblichen Unterschiede, dass die Ausscheidung der Kochsalzlösung ausserordentlich viel leichter gelingt, als die des Blutes.

4. Plethora polycythaemica cf. Polycythämie unter den Anomalien der Blutkörperchen.

5. Plethora hyperalbuminosa cf. Hyperalbuminosis unter den Anomalien der Albuminate.

b) Oligämie.

Unter Oligämie (ὀλίγος — αἷμα wenig — Blut) versteht man die Verminderung der Gesammtblutmenge. Für diesen Begriff ist der Ausdruck allgemeine Anämie zwar ganz gebräuchlich, aber incorrect. Je nach den fehlenden Bestandtheilen unterscheidet man:

1. Oligaemia vera. Wahre Oligämie entsteht durch plötzliche Blutverluste. Einmalige Blutverluste, die die Hälfte der Blutmenge betragen, also beim Erwachsenen 5 Pfd., sind absolut tödtlich. Doch erfolgt nicht selten der Tod auch bei 4 Pfd. Blutverlust und darunter. Das weibliche Geschlecht zeichnet sich durch eine grössere Toleranz gegen Blutungen aus. Stark empfindlich sind Neugeborene und Kinder: bei jenen ist schon der Verlust von wenigen Grammen, bei Einjährigen von $^1/_2$ Pfd. bedenklich. Therapeutisch gilt daher die Regel, dass bei Kindern die Zahl der Blutegel nicht die der Jahre übersteigen darf, da man rechnen kann, dass ein Blutegel ungefähr 15 Grm. Blut dem Körper entzieht. Auch Greise und Marastische aller Art vertragen Blutverluste schlecht, ihrem geringeren Blutgehalt entsprechend, auch fette Menschen weniger als magere. Bei Verblutungen ist eine Abnahme der rothen Blutkörperchen bis auf 52% festgestellt worden, von 5 Millionen auf $2^1/_2$ und 2 Millionen auf 1 Cbmm. Blut, dementsprechend auch die Abnahme des Farbstoffgehaltes des Blutes. Nicht in gleichem

Umfange nehmen die weissen Blutkörperchen ab. Wegen ihrer Klebrigkeit an den Innenwänden entleeren sie sich schon schwerer aus den Blutgefässen; noch wichtiger ist, dass grosse Mengen von Lymphkörperchen stetig mit dem Lymphstrom eintreten, der seinerseits — trotz Abnahme des Blutdruckes nach H. NASSE selbst nach kleinen Blutentziehungen um 10—31% bereits zunimmt, nach wiederholten Aderlässen aber selbst das Doppelte und mehr erreicht. So kann es denn kommen, dass während in der Norm erst auf 350 farbige Körperchen ein farbloses kommt, nach grossen Blutentziehungen bei Pferden rothe und weisse Körperchen gleich zahlreich werden (MOSLER). Die Verminderung der Wassermenge ist nur dann constatirbar, wenn der Blutverlust zu gross ist, um durch den gesammten, der Resorption zugänglichen Wasservorrath des Körpers ausgeglichen zu werden. Mit der Abnahme der den Sauerstoff tragenden rothen Blutkörperchen ist Schwäche der Herzmusculatur verbunden; Verlangsamung der Stromgeschwindigkeit (von 250 Mm. pro Secunde auf 48 Mm. beim Aderlass von 96 Grm.), sowie erhebliche Verminderung des Blutdruckes (von 2106 auf 1957, 1728, 756, endlich auf 405) tritt bei letalen Blutverlusten ein. Bei raschen Verblutungen erfolgt nur geringer Temperaturabfall höchstens um 2—3°. Mit der Gehirnanämie geringen Grades tritt Augenflimmern, Ohrensausen, endlich Ohnmacht ein, schon bei Aderlässen von $^1/_2$ Kilo. bei höheren Graden tiefe Bewusstlosigkeit unter allgemeinen Convulsionen. Die Anämie des Rückenmarkes bringt Schwäche, dann Lähmung der willkürlichen, die des verlängerten Markes, Lähmung der Respirationsmusculatur hervor. Ueberall gehen den definitiven Lähmungen die verschiedensten Reizungserscheinungen voran. Das Bild der Verblutung verläuft meist in folgender Weise: Bei unstillbarer Blutung wird das Gesicht bleich, Nase und Lippen bekommen einen Anflug von Cyanose, die Haut wird kühl, Augen und Wangen sinken ein. Der Puls wird klein und flatternd. Die Sinne schwinden, das Sehen verdunkelt sich, die Pupille wird dilatirt. Unter Schweissausbruch kommt es zu Brechneigung, zu krampfhaftem Gähnen oder Schluchzen, bis zunächst Rollen der Augen, dann heftigere Zuckungen einzelner Muskelgruppen eintreten, die zu allgemeinen Krämpfen führen. Mit geöffnetem Munde und gebrochenem Auge bei unwillkürlichem Harn- und Kothabgang, sinkt erschlafft der Sterbende zurück. Der Tod tritt relativ früh ein, wiewohl die Blutmenge nur um die Hälfte, ja bisweilen sich nur um $^1/_3$ vermindert hat. Es ist nicht die Verminderung der Athmungsfläche, die zum Tode führt, denn bei chronischen Anämien bleibt das Leben oft erhalten, obschon die Hämoglobinmenge nur auf $^1/_3$ bis $^1/_6$ der Norm reducirt ist. Der Mensch stirbt durch die Verminderung der Blutcirculation. Aber auch diese würde nicht so rasch zum Tode führen, wenn alle Blutgefässe sich gleichmässig bei Abnahme der Blutmenge contrahiren würden. Doch dies ist nicht der Fall, die Bauchgefässe contrahiren sich wenig, in ihnen sammelt sich daher viel Blut an, während die Blutzufuhr zu den grossen nervösen Centralorganen sehr gering wird. Die starke Anämie dieser grossen Lebenscentren ist es, die den raschen Tod herbeiführt. Unaufgeklärt ist es, dass (nach LESSER) Hunde Lymphverluste noch schlechter als Blutverluste ertragen und bereits sterben, wenn der Lymphverlust nur $^1/_4$—$^1/_7$ der Blutmenge beträgt.

Acute, nicht letale Blutungen endigen mit der vollen Wiederherstellung des Blutes, doch ist dies ein Werk, welches unter Umständen mehrere Wochen erfordert. Rasch geht allerdings die Oligaemia vera durch die mit jeder Abnahme des Blutdruckes aus dem vorhandenen Säftevorrath erfolgende Flüssigkeitsresorption in die Oligaemia hydraemica über. Auch erfolgt, die Integrität der Verdauung vorausgesetzt, auf dem Lymph- und Chyluswege eine schnelle Restitution sämmtlicher Blutbestandtheile, von den rothen Blutkörperchen abgesehen. Doch diese bedarf der Zeit und

der normalen Function der hämatopoëtischen Organe. Bis dies geschehen, ist der Körper nicht als ein Organismus von physiologischer Widerstandsfähigkeit zu betrachten. Auch sein Stoffwechsel ist anomal. Ueber diese wichtige Frage sind nur noch wenige Daten vorhanden. Es ist bekannt, dass der anfangs eingetretenen Temperaturerniedrigung alsbald eine Fiebertemperatur von 1—2 Grad folgt. Die Eiweisszersetzung zeigt sich nach Blutverlusten erhöht, ähnlich wie im Hungerzustand. BAUER konnte ein tägliches Plus von 4,8 Grm. Harnstoff im Urin nachweisen. Die Fettzersetzung wird geringer. Kohlensäureausscheidung, wie Sauerstoffaufnahme zeigen sich nach einigen Tagen verändert. Je grösser die Eiweisszersetzung, umso reichlicher die Fettaufspeicherung. So räthselhaft der Stoffwechsel nach Blutverlusten noch ist, immerhin geht daraus hervor, dass die Blutregeneration nicht durch Verringerung des Verbrauches allein zu Stande kommen kann. Die Erhöhung der Eiweisszersetzung widerspricht dem durchaus.

Wiederholte kleine Blutentziehungen sind geeignet, Fettleibigkeit zu befördern. TOLMATSCHEFF sah die Thiere nach Blutentziehungen fettreicher werden, und der Eintritt hochgradiger Fettleibigkeit nach häufigen geringen Blutentziehungen ist eine in der Thierzucht so wohl gewürdigte Thatsache, dass man bei der Mästung den Fettansatz dadurch zu befördern sucht. Wurden sehr ausgiebige Aderlässe jedoch, von 3—3½% des Körpergewichtes regelmässig alle 5—7 Tage gemacht, so reichte die Restitutionsfähigkeit des Blutes zum Wiederersatze nicht aus, die Hunde verloren dabei die Fresslust, bekamen theilweise Oedeme der Extremitäten und gingen im Verlaufe von 4—11 Wochen unter den Erscheinungen des Marasmus zu Grunde. Dabei zeigte das sehr schlaffe Herz bei sämmtlichen Thieren eine gelbliche Färbung und ausgedehnte fettige Degeneration (PERL).

Aderlässe, d. h. künstliche Blutentziehungen zu therapeutischen Zwecken in der Stärke von 180 Grm. bis zu 1 Pfd. beim Menschen, vermögen gewisse mechanische Einflüsse auf den Blutstrom auszuüben. Sie vermindern momentan das Blut, beschleunigen die Circulation und bewirken durch die Verringerung des Widerstandes an der Ausflussstelle einen Zustrom des Blutes zu derselben. Durch all' dies kann wohl ein derivatorischer Einfluss geübt werden, der bei Blutüberfüllung der Lunge, des Gehirns immerhin von Nutzen werden kann. Eine bleibende Erniedrigung des arteriellen Blutdruckes erfolgt aber selbst nicht bei Verlust von mehr als einem Viertel der gesammten Blutmenge. Sehr bald stellt sich auch die Blutmasse durch Wasserresorption wieder her, das so entstandene hydrämische Blut ist aber einerseits an sich nicht geeignet, die Leistungs- und Widerstandsfähigkeit des Organismus gegen eingreifende Leiden zu erhöhen, andererseits wird dasselbe bei darniederliegender Verdauung wenig oder nur sehr langsam zu normalem Blute umgewandelt. Hierin liegen die gerechtfertigten und durch die Erfahrung bestätigten Bedenken gegen die Anwendung von Aderlässen bei Entzündung, während ihr mechanisch günstiger Einfluss bei Blutungen und Hyperämien auch jetzt noch vielfach benutzt wird. Es ist auch gar nicht abzusehen, wie die der entzündlichen Circulationsstörung zu Grunde liegende Alteration der Gefässwände durch Blutablass gebessert werden soll (cf. Aderlass, I, pag. 278, Antiphlogose. I, pag. 658).

2. Oligaemia serosa s. Hydraemia. Wässeriges Blut als Ersatz des normal concentrirten Blutes, mit vermindertem Gehalt an Eiweiss und Blutkörperchen, tritt vorübergehend nach allen Blutverlusten auf. Da damit der dringendsten Indication, der Wiederherstellung des Blutvolumens, genügt wird, so begnügt man sich auch jetzt öfter mit der Transfusion von Wasser mit Kochsalz (6‰) und wenig Alkali, um nach grossen Blutverlusten zunächst die Blutmenge zu ersetzen. Es zeigte sich, dass die Anfüllung der Gefässe und die Wiederherstellung des Blutdruckes ausreicht,

um die Circulation wieder in den Gang zu bringen und das Herz mit Nutzen arbeiten zu lassen, während vordem der Blutrest in den Gefässen aufgespeichert blieb und dem Herzen fast kein Blut zufloss. Dauernd erhält sich die Hydrämie, wenn die Blut- oder Eiweissrestitution den Blut- oder Eiweissverlusten nicht mehr die Wage hält, sei es, dass die Verluste zu bedeutend sind, um durch Regulation wieder ausgeglichen zu werden, sei es, dass die Regulation ihrerseits versagt, die Aufnahme von Nährstoffen fehlt, die Neubildung von Blutkörperchen stockt. Häufiger noch als Blutverluste (Hämorrhoidal-, Menstrual-Hämorrhagien etc.) kommen dafür die Eiweissverluste durch Albuminurie bei BRIGHT'scher Nierenerkrankung in Betracht. Tägliche Eiweissverluste von unter 5 Grm. bleiben allerdings einflusslos, so lange die Verdauung in Integrität ist, da der Erwachsene 120 bis 137 Grm. trockener eiweissartiger Substanz in 24 Stunden zu sich nimmt und der Eiweissverlust von 1 Pfund Blut sich bereits durch den Mehrgenuss von $^1/_4$—$^1/_3$ Pfund Fleisch ersetzen lässt. Steigt aber der Eiweissverlust höher — bis auf 20, ja 25 Grm., wie beobachtet, so kann alsdann der Eiweissgehalt des Blutserums von 8 auf 5, ja 4—3% allmälig heruntergehen, der Wassergehalt von 90 auf 95% steigen, das specifische Gewicht von 1030 auf 1016 bis 1013 sinken. QUINCKE fand in analogen Fällen auch den Hämoglobingehalt des Blutes in 100 Grm. Blut von 14,4 auf 11,10, ja 8% reducirt. Gross kann auch der tägliche Eiweissverlust bei Dysenterie sein, bis 50 Grm. steigen bei überdies darniederliegender Verdauung, indess ist die Ruhr ein meist rasch vorübergehendes Leiden. Auch bei allzu langer und profuser Lactation, im Scorbut und beim Malariasiechthum treten analoge Zustände ein. — Jedem dünnflüssigeren Blute wurde bisher eine leichtere Transsudationsfähigkeit durch die Gefässse zugeschrieben, geringer Druck sollte schon zu überschüssiger Ausscheidung genügen. Hydrämie wurde daher allein schon als ausreichende Ursache der kachektischen Wassersucht angesehen. Dem gegenüber ist COHNHEIM [7]) geneigt, als Resultat seiner Versuche festzuhalten, dass rein hydrämisches Blut durch gesunde Gefässe und bei sonst normaler Blutströmung an sich nicht leichter, als unverdünntes hindurchgeht, dass aber allerdings die hydrämische Blutbeschaffenheit bei längerer Dauer die Gefässwände beschädigt und dadurch die Durchlässigkeit erhöht.

3. Oligaemia sicca s. Inspissatio sanguinis s. Anhydrämie, Verminderung des Blutes durch Eindickung desselben in Folge von Wasserverlust. Dieselbe tritt in höherem Grade nur bei überwältigenden Wasserverlusten und mangelndem Wiederersatz auf. Diese Combination findet sich ausschliesslich bei Exsudationen in den Darmcanal, heftigen Diarrhoen, Ruhren, europäischer und asiatischer Cholera, da hier nur mit dem Wasserverlust auch das Darniederliegen der Resorption verbunden ist. In der asiatischen Cholera kommt die Oligaemia sicca in ihren Folgen für die Blutcirculation der hochgradigsten Oligaemia vera gleich. Hat auch das Blut zunächst nur den grössten Theil seines Wassers eingebüsst mit einem gewissen Antheil von Salzen, so hat es doch damit das Menstruum verloren, welches allein die festen Bestandtheile in Fluss zu bringen, die Circulation zu erhalten vermag. So muss denn das Blut immer kleinere und kleinere Kreise ziehen. Bis zuletzt strömt es noch zur Medulla oblongata, zum Gehirn, bis endlich die auch hier eintretende Stockung dem Leben selbst ein Ende macht. Da aber das Blut, wo es noch fliesst, wesentliche Bestandtheile nicht eingebüsst hat, so fehlt die Bewusstlosigkeit bis zuletzt, es fehlen auch die epileptoiden Krämpfe, die den Verblutungstod begleiten. Ueberall jedoch, wo die Blutcirculation schon frühzeitig gestockt hat, sind auch alle symptomatischen und functionellen Folgen der Anämie bemerkbar, Pulslosigkeit an den Extremitäten. Collaps der Haut und des Unterhaut-

bindegewebes. Einsinken der Augen, Hohlwangigkeit und Cyanose, frühzeitiges Versiegen der Harnsecretion, Wadenkrämpfe durch Anämie des Lendenmarkes und der unteren Extremitäten. Das eingedickte Blut wird von theerartiger Beschaffenheit, das Blutserum wird reicher an Eiweiss und an Kalisalzen und Phosphaten, die von den Blutkörperchen stammen. Alle serösen Ergüsse, die abgekapselten allein ausgenommen, werden resorbirt, alle Gewebe schliesslich trocken gelegt. Reicht der Blutfluss im kurzen enterisch-asphyktischen Stadium der Cholera zur Erhaltung des Lebens noch aus, so tritt das Typhoid in Folge des perversen Stoffumsatzes ein, der die nothwendige Folge einer so hochgradig gestörten Säftecirculation sein muss (SAMUEL [8]).

Eine geringe Abnahme des Wassergehaltes des Blutes lässt sich auch bei der Durstcur (Trockencur, SCHROTH'schen Semmelcur) nachweisen. Die hier dem Körper auferlegte Nothwendigkeit, bei ganz ungenügender Wasserzufuhr den Wasserbedarf der Ausgaben zu decken, zwingt zur Wasserabgabe aus den Geweben und führt einen gewissen Grad von Zerfall derselben herbei, der sich besonders durch Steigerung der Temperatur um 1—3° kundgiebt. Aehnliche Störungen sind bei gleichzeitigem Hunger und Durst nicht bekannt. — Bei Thieren lässt sich durch rasche Wasserentziehung ein rasches Sinken des Blutdruckes und der Temperatur erzielen (MAAS [9]).

4. Oligaemia oligocythaemica, s. Oligocythämie unter Anomalien der Blutkörperchen.

5. Oligaemia hypalbuminosa, s. Hypalbuminose unter Anomalien des Eiweisses.

B. Physikalische Anomalien des Gesammtblutes.

Anomalien des specifischen Gewichtes des Blutes. Dasselbe schwankt zwischen 1,045— 1,075, das der Blutkörperchen beträgt 1,105, das des Plasmas 1,027, das des Serums 1,027—1,029. Es liegt auf der Hand, dass alle Momente, welche den relativen Antheil der Blutkörperchen am Blute erhöhen, auch sein specifisches Gewicht erhöhen müssen, dass das specifische Gewicht also sehr hoch sein muss bei Cholera nach anderweitigen profusen Durchfällen, nach starkem Schwitzen, bei Trockencuren. Umgekehrt muss dasselbe sinken bei relativer Wasserzunahme, also bei allen Arten von Hydrämie. Es ist insbesondere der Hämoglobingehalt der rothen Blutkörperchen, mit dem das specifische Gewicht steigt und fällt. Zur Messung der Zahl der Erythrocyten und ihres Hämoglobingehaltes stehen uns aber sehr mannigfaltige Methoden zu Gebote und durch die zahlreichen Untersuchungen des specifischen Gewichtes sind keine neueren und genaueren Resultate erzielt worden.

Anomalien der Reaction. Lebendes Blut reagirt stets alkalisch, und zwar die Blutkörperchen noch stärker als das Blutserum. Die Grade der Alkalescenz sind wohl verschieden, aber nie wird das lebende Blut sauer. Hingegen nimmt im entleerten absterbenden Blute und bei Blutgerinnung in Folge von Säurebildung im Blute die Alkalescenz allmälig ab und alte stehende Blutmassen können selbst sauer reagiren. Eine physiologische Veränderung der Alkalescenz tritt bei starker Muskelaction in Folge der Säurezufuhr zum Blute aus arbeitenden Muskeln ein, eine Vermehrung auch bei der Verdauung. Der Grad der Alkalescenz des Blutes hängt von seinem Gehalte von neutralem Carbonat ab; die Alkalescenz in Krankheiten schwankt nur innerhalb geringer Grenzen; sie fällt bei Strychninkrämpfen und beim Fieber, je höher dasselbe, desto mehr. Sie steigt bei heftigem Erbrechen. [10, 11])

Der Blutgeruch (Halitus sanguinis) ist bei jeder Thierspecies verschieden, verschieden auch bei jüngeren und älteren Thieren derselben

Species, Kalbsblut riecht bekanntlich anders wie Rinderblut. Dieser Geruch beruht auf der Gegenwart flüchtiger Fettsäuren und tritt auf Zusatz von Schwefelsäure zum Blute durch deren Freiwerden stärker hervor. Auf die Modificationen, die der specifische Geruch des Menschenblutes bei Krankheiten (Masern, Scharlach) erleidet, war bisher die Aufmerksamkeit noch wenig gerichtet.

Gewiss wird auch der durch die Blutsalze hervorgerufene Salzgeschmack des Blutes bei Diabetes und bei anderen Erkrankungen Veränderungen erleiden.

Anomalien der einzelnen Blutbestandtheile. Das normale Menschenblut besteht zur Hälfte seines Volumens aus Zellen. Von diesen bilden die rothen Blutkörperchen (Erythrocyten) die Mehrzahl weitaus, da etwa 5 Millionen derselben in 1 Cmm. Blut angetroffen werden, also 250.000 Millionen in 10 Pfund Blut berechnet werden können. Auf 350 Erythrocyten kommt aber erst 1 Leukocyt, also auf 1 Cmm. Menschenblut nur 14.000 Leukocyten und 700 Millionen nur auf das Gesammtblut. Die Zahl der Blutplättchen beträgt 2—500.000 auf 1 Cmm. Blut, also 10.000 bis 25.000 Millionen auf das Gesammtblut. Dies sind grosse runde, ungefähre Berechnungen. Seine specifische Färbung verdankt das Blut nur dem rothen Blutfarbstoff, der in der Norm nur in den rothen Blutzellen enthalten ist, während die übrigen Blutzellen und Zellenabkömmlinge, ebenso wie die Zwischenflüssigkeit, das Blutplasma vom Blutfarbstoff frei, also farblos sind.

Betreffs der einzelnen Bestandtheile des Blutes kommen folgende physiologische Schwankungen vor. Die Analyse des Blutes verschiedener Geschlechter zeigt, dass auf 1000 Theile Blut: Eiweiss beim Manne 54, beim Weibe 57, Fibrin 3 gegen 2, Blutkörperchen 153 gegen 125, Salze 7 gegen 8, Wasser 784 gegen 808 im Durchschnitte zu berechnen sind. Beim Weibe werden nur 4 Millionen Erythrocyten auf 1 Cmm. Blut gezählt. Der Blutfarbstoffgehalt ist nicht allein beim Menschen, sondern auch bei Thieren im Blute männlicher Individuen höher gefunden, als beim weiblichen. Bei Schwangeren ergab sich in den späteren Perioden der Schwangerschaft sehr deutliche Verminderung der Eiweissstoffe und der Blutkörperchen, Zunahme des Wassergehaltes und geringe Zunahme der Fibrinausscheidung. Das Lebensalter zeigt folgende Differenzen: Das Blut neugeborener Hunde enthält nach PANUM 19,26—22,8% feste Stoffe, das der Mutter nur 13,8%. Der Blutfarbstoff im Blute des Neugeborenen verhält sich zum mütterlichen wie 96—100 : 53. Allgemein ist der hohe Blutfarbstoffgehalt Neugeborener anerkannt. Schon nach den ersten vier Tagen ändert sich jedoch rasch das Blut, wird wässeriger und sinkt im Gehalt an festen Stoffen und speciell an Blutfarbstoff unter die Norm der Erwachsenen. Im Blute noch saugender Hunde finden sich nur 3.5% Hämoglobin, im Blute Erwachsener gewöhnlich über 13%. Auch im Kalbsblute findet sich immer viel weniger Hämoglobin, als im Rinderblute. Die relative Vermehrung der Zahl der Blutkörperchen hingegen von über 5 Millionen auf 6 Millionen im Cubikmillimeter Blut, die in den ersten 24 Lebensstunden festgestellt ist, ist mit einem Fallen des Körpergewichtes verbunden, also wohl nur durch Verminderung des Plasmas bedingt. Im höheren Alter wird das Blut ärmer an Blutkörperchen und Albuminaten, reicher an Salzen, Wasser und Fibrin, auch an Cholestearin. Der Fibringehalt erreicht das Maximum um das 3. bis 5. Jahrzehnt, dann sinkt er wieder. Die Constitutionen anlangend, zeigt das Blut bei kräftigen Menschen ein hohes specifisches Gewicht, ist an festen Bestandtheilen, namentlich an Körperchen, reicher (ANDRAL und GAVARRET), seine Farbe ist gesättigter und dunkler, der Blutgeruch stärker, die Gerinnung erfolgt langsamer. Ihrer im Allgemeinen grösseren Kräftigkeit entsprechend, haben die Landbewohner mehr rothe Blutkörperchen, als

die Städter. Auch sollen die kräftigsten Thiere den grössten Reichthum an Blutkörperchen besitzen, um 10—30% mehr als die anderen, und die Fleischfresser ein concentrirteres Blut als die Pflanzenfresser haben. Dass Fettleibige absolut weniger Blut besitzen, als Magere, ist schon erwähnt. Bei gemästeten ungen Gänsen ist die Trübung des Blutserums durch den Chylus ausserordentlich stark, so dass man Milch zu sehen glaubt. Während der Verdauung von Fett ist dies im geringen Grade immer der Fall, weil die mit dem Chylus einströmenden feinen Fettkügelchen erst allmälig wieder verschwinden (HOPPE-SEYLER). Bei Verbesserung der Ernährung tritt allmälige Zunahme des Hämoglobins ein. Bei andauerndem vollen Hungerzustand erleidet die Zusammensetzung des Blutes keine bis jetzt bekannte Veränderung, nur seine Menge mindert sich in demselben Verhältniss wie das Körpergewicht. Der flüssige vergänglichste Körperbestandtheil zeigt also bei Hunger scheinbar eine grössere Resistenz als das Fett und als die Musculatur selbst.

a) Anomalien der rothen Blutkörperchen. Die rothen Blutzellen sind der specifische Blutbestandtheil. Man hat das Blut als Lymphe mit rothen Blutkörperchen bezeichnet, doch nicht mit Recht, da sich auch durch anderweitige Unterschiede das Blut von der Lymphe abhebt, insbesondere durch einen stärkeren Eiweissgehalt des Blutplasma. Die Bildung rother Blutkörperchen findet von den frühesten Perioden des embryonalen Lebens, von der Bildung der Anfänge der Circulationsorgane an, beim Hühnchen schon vom ersten Tage ab, beim Menschen bis in das höchste Greisenalter ununterbrochen statt. Während beim Greise andere Zellen in ihrer Regenerationsfähigkeit hochgradig leiden, stellen sich rothe Blutzellen auch bei ihnen rasch wieder her. So zweifellos die Bildung selbst, so strittig, ja so wechselnd ist die Stätte der Neubildung. In der ersten Zeit der embryonalen Entwicklung entstehen sie innerhalb der grossen Protoplasmakugeln, die sich von den Wandungen der aus den Bildungszellen sich zusammenfügenden Gefässräume abschnüren. In der späteren Zeit gehen sie aus protoplasmatischen Zellen der Leber, in der Milz aus gelben, runden, kernhaltigen Zellen hervor. Beim Erwachsenen wird eine fortdauernde Umbildung der an verschiedenen Stellen, in den Lymphdrüsen vor Allem, aber auch im Knochenmark, Milz, Nebennieren, Thymus, Schilddrüse entstandenen weissen Blutkörperchen angenommen. Als Stätte dieser Umbildung ist von E. NEUMANN[12]) das rothe Knochenmark nachgewiesen worden, in welchem rothe kernhaltige Blutkörperchen das ganze Leben hindurch vorkommen. Die Lebensdauer der einzelnen rothen Blutkörperchen soll nicht mehr als 3—4 Wochen betragen, dieselben haben also eine ephemere Existenz. Sie zerfallen. —

Als vorzüglichste Untergangsstätte gilt die Leber, wegen der Armuth des Lebervenenblutes an rothen Blutkörperchen, wegen des Auflösungsvermögens der gallensauren Salze für dieselbe und wegen der Bildung des Gallenpigmentes. Alle Farbstoffe des Körpers werden als freigewordene modificirte Blutfarbstoffe angesehen. Die Rolle der Milz ist zweifelhaft. Während der Organismus die zerfallenen Schollen der absterbenden rothen Blutzellen einzeln mit Leichtigkeit beseitigt, gelingt dies nicht mit grösseren Massen rasch zerstörter Blutkörperchen. Solche rufen, mit dem Blute verschleppt, leicht embolische Erscheinungen hervor, die um so gefährlicher sind, als sie gleichzeitig in den verschiedensten Organen auftreten können.

Polycythämie (πολύς — κύτος — αἷμα viel — Körper — Blut) (Hyperglobulie). Absolute Zunahme der Zahl rother Blutkörperchen über die Grenzen der physiologischen Norm ist als Krankheitsursache zahlenmässig bisher nirgends constatirt (cf. oben, Plethora). Sie könnte aus stärkerer Neubildung von Zellen, aber auch durch längeres Leben der Einzelzellen hervorgerufen sein.

Eine relative Zunahme der rothen Blutkörperchen findet bei schweren Herzfehlern mit starken Stauungserscheinungen statt bis auf 8 Millionen in 1 Cubikmillimeter Blut; in geringerem Umfange nach starkem Schweiss, Durchfällen, überall wegen des eintretenden Wasserverlustes. Aus demselben Grunde zeigt es sich, dass nach Application von Mitteln, welche auf das Kaliber der Gefässe einwirken (Alkohol, Chloralhydrat, Amylnitrit), bei Contraction der Gefässe die Zahl der Blutkörperchen zunimmt, bei Relaxation jedoch abnimmt (ANDREESEN).

Oligocythämie (ὀλίγος — κύτος — αἷμα wenig — Körper — Blut), Abnahme der Blutkörperchenzahl, ist ein häufiges Vorkommniss. Sie kann stattfinden sowohl in Folge geringerer Production rother Blutzellen, als auch in Folge stärkeren Unterganges derselben. Im Winterschlafe der Murmelthiere ist bereits eine bedeutende Abnahme der Blutkörperchenzahl in 1 Cmm. Blut von 7 Millionen am 1. November auf 2 Millionen am 4. Februar festgestellt. Vorübergehend tritt sie nach allen Blutverlusten ein (Abnahme bis zu 50%), dauernd nur bei gestörter Neubildung. Bei kurz dauernder Inanition ist jedoch eine schwächere Bildung von Erythrocyten noch nicht nachgewiesen. Sie ist gefunden bei jedem andauernden Fieber. Während das mittlere Verhältniss der Blutkörperchen zum Plasma beim Pferde 344 zu 655 beträgt, fiel es beim Rotz auf 255 zu 744, beim Milzbrand auf 234 zu 774 (SACHARJIN). Sie ist nachweisbar bei Carcinomen, namentlich des Magens, auch bei Malaria und Syphilis, bei allen kachektischen Zuständen, in der Leukämie, auch bei Quecksilber- und Bleivergiftung. Bei letzterer fand MALASSEZ in 1 Cmm. Blut statt $4^1/_2$ nur $3^7/_{10}$, ja nur $2^1/_5$ Millionen Blutkörperchen. Abnahme der Blutkörperchenzahl durch rasche Lösung derselben kann partiell durch sehr verdünnte Alkalilauge und organische Säuren, durch Aether, Chloroform, concentrirte neutrale Salzlösung, selbst schon durch destillirtes Wasser eintreten. Der Blutfarbstoff tritt alsdann in gelöstem Zustande aus dem Blut in den Harn über (Hämoglobinurie). Die rothen Blutkörperchen werden in grösserem Umfange destruirt und getödtet durch Nitrobenzol, chlorsaures Kali, Pyrogallussäure, Schwefelsäure, Amylnitrit, Glycerin, Morcheln, ferner durch Arsen- und Antimonwasserstoffgas und Pikrinsäure. Von grösserer pathologischer Bedeutung für die Menschen wird die Auflösung der Blutkörperchen beim Schlangenbiss, gelben Fieber und beim Uebertritt von gallensauren Salzen in's Blut, welche fast das beste Lösungsmittel für Blutkörperchen sind. Zu den Folgen der Blutkörperchenarmuth (Sauerstoffmangel, Blutverwässerung) können bei rascher Auflösung derselben alsdann noch die durch das freie Hämoglobin entstehenden Gefahren, vielleicht auch noch die der Fermentintoxication treten. Während im postfötalen Blute in der Norm sowohl kernhaltige Erythrocyten, als auch in Theilung begriffene nur selten anzutreffen sind, kommen bei schwerer Anämie beiderlei Erscheinungen vor, die beide wohl als Regenerationserscheinungen in den rothen Blutzellen zu deuten sind.

Mikrocyten (μικρός — κύτος klein — Körper), kleine geschrumpfte Blutkörper nennt man solche, deren Durchmesser von 6—8 Tausendstel Millimeter auf 2—4 heruntergegangen ist. Derartige Blutzellen findet man bei Kohlensäurevergiftung, Septikämie, bei Inanition, bei hohen Fiebertemperaturen, unter Einwirkung von salzsaurem Morphium und besonders nach Hautverbrennungen. Bei Hautverbrennungen erscheinen die Blutkörperchen erheblich kleiner, wahrscheinlich dadurch, dass unter dem Einflusse der Verbrennungshitze sich Tröpfchen aus den Blutkörperchen loslösen; solche Bruchstücke sind natürlich nicht mehr als selbständige Zellindividuen zu betrachten. Doch weit über diese sichtbaren Veränderungen hinaus werden die Blutzellen durch die Hitze destruirt. Gegen jeden Angriff zeigen sie alsdann eine verminderte Resistenz gegen Compression, Farbstofflösungen,

Reagentien der verschiedensten Art. Durch diese Veränderung der Blutkörperchen in Verbindung mit der häufigen Zertrümmerung derselben, entstehen nun die mannigfachsten thrombotischen Gefässverlegungen und Stasen in den verschiedensten Gefässbezirken. Durch die weite Verbreitung derselben kommt es zu den ausgedehntesten Störungen: zu Dyspnoe, Cyanose, Koma, Kleinheit des Pulses, Krämpfen, Lungenaffection, Anurie, kurz zu allen Störungen, welche durch eine weit verbreitete Embolie und Thrombose entstehen können (SILBERMANN[13]), MARAGLIANO[14]). Auch zahlreiche Blutgifte, wie chlorsaure Salze, Arsen, Phosphor, führen durch das Auftreten multipler intravitaler Blutgerinnungen zum Tode (SILBERMANN[15]). Eine wahre Mikrocythämie als Krankheit wurde bei den verschiedensten erheblichen chronischen Anämien beobachtet (VANLAIR und MASIUS, HAYEM), während nach acuten Blutverlusten die Blutkörperchen keine Verkleinerung zeigen. Neuerdings wurde constatirt, dass die Mikrocyten sehr schnell von einem Tage zum anderen vollständig aus dem Blute schwinden können (LITTEN).

Makrocyten (μακρός — κύτος gross — Körper) anomal grosse Blutkörper entstehen bei acuter Anämie nach Blutverlusten, auch unter Einwirkung des Sauerstoffes, der Kälte, von Blausäure, Alkohol, Aether, Chinin und gallensauren Salzen. Bei Bleivergiftung fand MALASSEZ zwar die Zahl der Blutkörperchen erheblich vermindert, ihr Volumen dagegen von 7 Tausendstel Millimeter auf 9 erhöht. Dies kommt auch bei bösartiger Malaria vor, in Folge von Eindringen und der Vermehrung der Malariaamöben. Uebrigens finden sich bei chronischen Anämien neben vielen Mikrocyten auch einzelne abnorm grosse Makrocyten.

Gestaltsveränderungen der Blutkörperchen (Poikilocythämie, von ποικίλος bunt, vielseitig) zu Stachel-, Biscuit- und Keulenform, zu Birn-, Mützen- und Ringform, Formveränderungen, die sich übrigens durch Zusatz von Substanzen, welche das Blutserum concentrirter machen, leicht erzeugen lassen, werden bei Morbus Addisonii und bei Septikämie beschrieben, sind aber für keine Krankheit charakteristisch, weil die Resistenzverminderung unter sehr verschiedenen Umständen eintritt.

Der Hämoglobingehalt derselben, am stärksten bei der Geburt, in den ersten Lebensjahren die Hälfte, vom 5. bis 45. $^2/_3$ des ursprünglichen Gehaltes betragend, der bei ausgewachsenen Thieren stärker als bei jungen, bei Fleischfressern bedeutender als bei Pflanzenfressern ist und bei Hunger wenig abnimmt, wird durch eiweissarme Nahrung und durch Fettansammlung im Körper herabgesetzt. Bei Fütterung von Hunden mit Fleisch und Albuminaten zeigten sich 13 Grm. pro 100 Ccm. Blut, bei längerer Fütterung mit stickstofffreier Kost 9,5, bei Fütterung mit Brod 9,7 bis 10,3% Hämoglobin im Blute. Bei Verbesserung der Nahrung kommt es allmälig zur Zunahme des Hämoglobingehaltes. Beim Menschen wurden statt 12—14 in der Norm, 11 bei Diabetes, bei Chlorose und grossen Blutverlusten 5 und 4% gefunden. — Der rothe Farbstoff des Hämoglobins ist durch Einwirkung von gallensauren Salzen, Gefrieren und Wiederaufthauen, Verdünnen des Blutes mit Wasser von den Körperchen trennbar, er löst sich im Plasma, färbt dieses roth, das Blut wird dadurch in dünnen Schichten durchsichtig, lackfarben. Tritt hierdurch oder in irgend einer anderen Weise eine rasche Auflösung von Blutkörperchen auf, so kommt es zunächst zum Uebertritt des Hämoglobin in das Blutplasma (Hämoglobinämie), alsdann zur Ausscheidung des Hämoglobin in die Leber und in die Niere (Hämoglobinurie). Bei hochgradiger Hämoglobinämie kann auch Icterus auftreten. Die farblos gewordenen Blutkörperchen bezeichnet man als »Schatten«.

Sehr räthselhaft ist noch die sogenannte periodische Hämoglobinurie. Bei dieser Krankheit findet eine hochgradige Steigung des Hämoglobins statt, sich von den rothen Blutzellen loszulösen. Der Farbstoff tritt alsdann

in das Blutplasma über und färbt den Urin, wodurch man zuerst auf diese Krankheit aufmerksam geworden ist. Jeder einzelne Anfall ist mit heftigem Fieber verbunden. Von besonderem Interesse ist es nun, dass, wo diese Neigung zur Ablösung des Hämoglobins von den rothen Blutzellen besteht, ein Anfall mit Leichtigkeit experimentell hervorgerufen werden kann, da die unbedeutendsten Erkältungen, kalte Hand- und Fussbäder z. B., schon dazu genügen. Auch andere sonst physiologische Momente, Märsche, starke Bewegungen reichen aus. Die Krankheit ist jetzt bereits mehrfach beobachtet (DRESSLER[16]) und nicht blos bei Syphilitischen. Bei Pferden ist sie häufiger Abgejagte Pferde bekommen leicht Hämoglobinurie. Doch ist die sogenannte schwarze »Harnwinde« der Pferde eine viel schwerere, mit Paresen verbundene und oft mit dem Tode endigende Krankheit, bei der jedoch ebenfalls neben unbekannten Momenten Kälte und Laufen eine Rolle spielen.

Betreffs der Färbbarkeit der rothen Blutzellen beobachtete EHRLICH, dass, während dieselben in der Norm im circulirenden Blute von Eosin und anderen sauren Farbstoffen keine Farbe annehmen, also achromatophil sind, sie, sobald sie extravasirt sind, Farbe annehmen. Ferner, dass bei schweren Anämien und einzelnen acuten Infectionskrankheiten ein Zustand regelloser Färbbarkeit eintritt, den man als Polychromatophilie bezeichnet hat und von einer Art von Conglutinationsnecrose der Blutzellen abgeleitet hat.

Ueber die Anomalien des Gasgehaltes der rothen Blutkörperchen durch Sauerstoffmangel und durch Eintritt fremder Gase cf. Dyspnoë, Asphyxie, Kohlenoxyd-, Kohlensäure-, Schwefelwasserstoff-Vergiftung etc.

Störungen in der Bildung und Beschaffenheit der rothen Blutkörperchen treten bei folgenden essentiellen Blutleiden in den Vordergrund. In der Chlorose (χλωρός blassgrün, von der Farbe der noch nicht reifen Saat), einer Entwicklungskrankheit des weiblichen Geschlechtes, sieht man stets eine Verminderung des Hämoglobingehaltes und damit der Färbekraft des Blutes bis auf die Hälfte, ja bis auf ein Drittel der Norm. Daneben ist auch Verkleinerung, ja in schweren Fällen auch eine Verminderung der Zahl der Blutkörperchen bis zur Hälfte beobachtet worden. Gleichzeitig damit zeigt sich in manchen Fällen der Chlorose eine Hypoplasie des Uterus und der Ovarien, in anderen eine solche der grossen Gefässe, der Aorta, des Herzens, durch Enge und Dünnwandigkeit derselben charakterisirt. Doch sind diese Veränderungen nur in der Minderzahl aller Fälle nachweisbar. Specifisch auf diese Blutveränderungen wirkt das Eisen, unter dessen Einfluss sowohl die Blutkörperchen röther werden, als auch neue, anfangs kleine und blasse, allmälig zur Norm sich entwickelnde Körperchen entstehen. Der Grund dieser Entwicklungsstörung ist noch nicht erforscht. — Bei der sogenannten progressiven perniciösen Anämie vermindert sich der Blutfarbstoffgehalt auf $^1/_6$ bis $^1/_{10}$ des normalen, die Zahl der Blutkörperchen nimmt bis zu $^1/_{10}$ ab, statt 5 Mill. bis zu 0,5—0,7 Mill. im Cmm. Blut, dieselben haben eine ausgeprägte Neigung zum Zerfall. Dazu zeigen sich zahlreiche Ecchymosen in verschiedenen Organen und hochgradige fettige Degenerationen der Gewebselemente, wodurch trotz Eisen und bester Diät der Tod in wenigen Monaten erfolgt. In den durch die Gegenwart sehr zahlreicher kernhaltiger, rother Blutkörperchen intensiv roth gefärbten Röhrenknochen findet sich von den typischen Fettzellen bisweilen kaum eine Spur. Eigenthümlich ist bei der excessiven Blutleere das Ausbleiben des Schwundes der Körpergewebe selbst bis zu voller Erhaltung des Fettpolsters. Diese Krankheit ist in ihrer Genese noch völlig unklar. — Auch die Bronzekrankheit mit ihrer so hochgradigen Anämie, bedeutenden Herabsetzung des Stoffwechsels (tägliche Harnstoffmenge 13—20 Grm. statt 30—40) und schmutzigbräunlicher Verfärbung der Haut verdient hier bei den noch so räthselhaften essentiellen Anämien Erwähnung.

Endlich ist die Malaria als eine specielle Erkrankung der rothen Blutzellen erkannt worden. Die für dieselben specifischen Mikroorganismen (amöboide kleine Plasmodien, halbmondförmige Parasiten) wandern in die rothen Blutzellen, leben in ihnen, entwickeln und vermehren sich auf ihre Kosten. Dadurch werden die Blutzellen zerstört bis zu völligem Untergang. Insbesondere tritt in der als Melanämie bezeichneten Form ein massenhafter Zerfall der Blutkörperchen und ihre Umwandlung zu Pigment ein, welches zum Theil von weissen Blutkörperchen aufgenommen, in allen gefässhaltigen Organen abgelagert wird. Die Krankheitssymptome setzen sich aus Oligocythämie und Pigmentembolie in den verschiedensten Organen zusammen. Im Gehirn entstehen comatöse Zustände, in den Nieren Hämaturie, Anurie, in der Leber Stauungen mit Durchfällen, Darmblutungen und Ascites.

b) Anomalien der weissen Blutkörperchen. Die Leukocyten sind echte Zellen mit protoplasmatischem Leibe und Kern. Gleich allen nackten Zellen sind sie zur Aufnahme fremder fester Stoffe in ihre Leibessubstanz geeignet. Sie sind von ausserordentlich verschiedener Grösse, nur die kleinsten haben die der rothen Blutzellen circa 7 Mm. Durchmesser, die grössten das Doppelte dieses Umfanges; die kleinen haben einen, die grösseren mehrere deutlich getrennte Kerne. Sie sind die einzigen Lymphzellen und strömen aus der Lymphe dem Blute zu. In der Norm kommt etwa ein farbloses Blutkörperchen auf 350 farbige, 14.000 also auf 1 Cmm. Menschenblut, 700 Millionen demnach auf das Gesammtblut. Ausser Rechnung bleibt dabei, dass sie sich im Milzvenenblut in grösserer Menge befinden. Auch aus der Neubildung und Zufuhr derselben, soweit sie aus der Stärke des Lymphflusses und dessen Antheil an Körperchen sich berechnen lassen, ergeben sich grosse Zahlen. Auf 138 Millionen weisser Blutkörperchen lässt sich ihr täglicher Zufluss veranschlagen. Vielfältig ist ihr Ursprung aus Lymphdrüsen, Knochenmark, Milz, im gesammten adenoiden Gewebe. Ihr Uebergang in rothe Blutkörperchen ist wohl beim Frosche beobachtet, doch bleibt das Verhältniss zwischen Leukocyten und Erythrocyten noch immer unklar. Vermöge ihrer amöboiden Bewegungsfähigkeit sind sie — auch schon bei normaler Beschaffenheit der Gefässwände — zur Auswanderung aus denselben und zum Uebergang in die Lymphwege, respective in die adenoide Substanz und die Lymphdrüsen befähigt. Zum Theil bilden sie eine normale Beimischung der Secrete (Colostrumkugeln, Speichelkörperchen). Sind die Blutgefässwände durchgängiger, wie bei der Alteration der Gefässwände im Entzündungsprocesse, so treten die Leukocyten häufig in grosser Masse aus und bilden die Eiterkörperchen.

Leukocytose, d. h. vermehrte Bildung weisser Blutkörperchen, ist physiologisch in der Verdauung nachweisbar (1 weisses schon auf 150 farbige) und in der Schwangerschaft. Sie tritt relativ nach Blutverlusten auf, in Folge der schwierigen Entleerung der klebrigen weissen Blutkörperchen einerseits und wegen der Zunahme des Lymphstromes nach Blutentziehungen andererseits (um 10—31% und mehr). Sie wird beim Bestehen bedeutender Eiterungen beobachtet, auch bei infectiösen Erkrankungen, wie Recurrens, Abdominaltyphus, nach Virchow bei allen Processen, bei welchen die Lymphdrüsen mit betheiligt sind. Hier sind schon Zunahmen auf 1 : 100, seltener auf 1 : 58, ja 1 : 20 beobachtet worden, doch nur transitorisch. Auch bei Tuberkulose, Krebs, Intermittens, Syphilis, acuter gelber Leberatrophie und anderen Krankheiten ist Leukocytose gefunden worden. Leukocytose oder Hyperleukocytose, wie Jakob[17]) sie genannt haben will, erzielte derselbe mit den Extracten von Milz, Thymus und Knochenmark, nicht aber mit den Extracten von Nieren, Leber, Pankreas und Thyreoidea. Er schliesst also in den erstgenannten Organen auf chemische Substanzen, welche die

Erscheinungen der Hyperleukocytose bewerkstelligen. Von grösserem Umfange und grösserer Bedeutung ist sie jedoch allein in der

Leukämie. Hier wird die Farbe des Blutes schon für das blosse Auge immer heller, ja eiterartig, und statt auf 350 farbige kommt hier bereits auf 30, 20, 10, ja auf 2 und 1 farbiges schon ein farbloses Blutkörperchen. Dabei hat die Zahl der rothen Blutkörperchen absolut abgenommen, so dass eine hochgradige Verarmung des Blutes an ihnen stattfindet. Die Hyperplasie eines oder mehrerer lymphbildenden Organe, der Lymphdrüsen, Milz, Knochenmark, welche nie fehlt, lässt zwar auf eine Hyperproduction weisser Blutkörperchen schliessen, erklärt aber den Mangel rother nicht. Wahrscheinlich handelt es sich also um die ausbleibende Umwandlung der weissen in rothe Körperchen (VIRCHOW). Für eine derartige Anomalie spricht ausser der erheblichen Verminderung der rothen Blutkörperchen und des Eisens der wiederholte Befund kernhaltiger rother Blutzellen, der Nachweis von Glutin und Hypoxanthin, die Constanz der kleinen, aus einer Eiweiss- oder Mucinsubstanz bestehenden CHARCOT'schen Krystalle im leukämischen Blute, Erscheinungen, die sämmtlich mit Verminderung der rothen und Vermehrung der weissen Blutkörperchen zusammenhängen. Unter häufigen Blutungen aus Nase und Darm, hartnäckigen Durchfällen und Schweissen tritt durch Marasmus der Tod ein.

Unter Leukolyse versteht M. LÖWIT[18]) die Zerstörung der Leukocyten, welche durch Hemialbumose, Pepton, Pepsin, Nuclein, Blutegelextract, Bakterienproteine (Pyocyanin, Tuberkulin), Curare, Harnstoff, Harnsäure zu Stande komme. Der Leukolyse folge wieder Leukocytose. Die leukolytisch wirkenden Substanzen sind zugleich im Sinne HEIDENHAIN'S als lymphagoge Substanzen anzusehen.

Die Pseudoleukämie (HODGKIN'S Krankheit) mit der ausgesprochensten Hyperplasie der lymphatischen Organe, aber ohne Massenzunahme der farblosen Körperchen, ist noch ganz unklar.

Die Blutplättchen als dritter körperlicher Blutbestandtheil werden neben den rothen und weissen Blutkörperchen in einer Zahl von 200.000 bis 500.000 pro Cubikmillimeter Blut angetroffen. Es sind 2—3 μ (Tausendstel Millimeter) grosse, stark lichtbrechende Körnchen oder Scheibchen von ziemlich runder Gestalt, welche sich durch basische oder saure Anilinfarben ziemlich intensiv färben lassen. Sie kommen in der Lymphe, auch im Ductus thoracicus noch nicht vor (MOSEN, DRÜBIN[18]). Doch immer ist es zweifelhaft, ob diesen Blutplättchen eine morphologische Individualität und eine physiologische Function zukommt oder ob sie als Zerfallsproducte, als Abkömmlinge der weissen oder gar der rothen Blutkörperchen anzusehen sind. Es erscheint eben Alles noch möglich, da wir nicht wissen, was aus der ganzen Masse der 138 Millionen Leukocyten wird, die täglich durch den Ductus thoracicus dem Blute zuströmen. Bei der Blutgerinnung soll den Blutplättchen eine begünstigende Rolle zukommen, bei Anämie soll ihre Zahl vermehrt sein (LAKER[20]), LÖWIT[21]).

c) Anomalien der Albuminate. Die Albuminate bilden neben den Blutkörperchen den wichtigsten Blutbestandtheil, für den das Wasser als Lösungs- und Circulationsmittel dient. Es ist der chemische Hauptbestandtheil des Blutes selbst, der Mutterstoff all' der Eiweisskörper, die die Grundlage der Gewebe des Körpers bilden, seine Metamorphose und Zersetzung ist die wichtigste chemische Arbeit des Organismus.

Hyperalbuminose, Eiweisszunahme im Blute muss relativ natürlich bei allen Wasserverlusten eintreten. Eine absolute Eiweisszunahme als alleinige Krankheitsursache ist bisher nirgends mit Sicherheit nachgewiesen, auch nicht bei der sogenannten Vollblütigkeit, nicht einmal bei Gicht.

Hypalbuminose, dauernder Abfall des Eiweissgehaltes des Blutplasma von 8 auf 5 und 4% wird zur Ursache der Hydrämie, die als Oligaemia serosa bereits geschildert ist.

Von den Modificationen der Albuminate hat das Fibrin wegen der Augenfälligkeit der Blutgerinnung von je die Aufmerksamkeit in Anspruch genommen. Das Blut — auch das abgebunden ruhende — wird in den Gefässen durch das intacte Endothel der normalen Gefässwand flüssig erhalten, aus den Adern gelassen, gerinnt es rasch in 4—10 Minuten. Durch Zusatz von gesättigter Natriumsulphatlösung, Magnesiumsulphat, Chlornatrium lässt sich die Gerinnung hintanhalten. Das Fibrin, zu dessen Entstehung das Zusammenwirken der verschiedenen Fibringeneratoren gehört, bildet sich nur in Flüssigkeiten, welche Fibrinogen enthalten, dasselbe bedarf aber dazu noch der Einwirkung eines oder mehrerer chemischer Körper (der fibrinoplastischen Substanz und des Fibrinferments), welche von den farblosen Blutkörperchen geliefert werden (Alex. Schmidt). Dieser älteren, viel discutirten Theorie gegenüber hat Lilienfeld [22]) ganz neuerdings den Satz aufgestellt, dass Faserstoff durch den Zusammentritt des durch Essigsäure fällbaren Nucleoproteid mit den Kalksalzen des Blutes entsteht. Das Histon raubt intra- wie extravasculär dem Blute seine Gerinnungstendenz für immer. — Das menschliche Blut liefert gewöhnlich 0,1—0,4 trockenes Fibrin, das Pferdeblut 0,5%. Bei acutem Rheumatismus und Erysipel hat man Vermehrung des Faserstoffes (Hyperinose) auf über 1% erhalten, bei Pneumonie und anderen Entzündungen oft über 0,5. Die bei Hydrämie und Scorbut beobachtete scheint nur auf dem relativ grösseren Plasma und geringeren Blutkörperchengehalt zu beruhen. Ausbleiben der Blutgerinnung hat man beobachtet bei Erstickungstod, bei Schwefel- und Kohlenwasserstoffvergiftungen, bei Vergiftungen durch Cloakengas, Alkohol und Blausäure, sowie bei den verschiedensten Infectionskrankheiten. Wodurch bei letzteren die Blutgerinnung verhindert wird, ob durch die Einwirkung von Giften, ist unsicher. Eine dauernde Verminderung des Faserstoffes (Hypinose) ist bei keiner Krankheit mit Sicherheit constatirt, und aus breiigem Blutkuchen mit später oder unvollkommener Gerinnung nicht zu erschliessen, ebensowenig eine gesteigerte Gerinnbarkeit derselben (Inopexie). Ausser der Menge des gerinnenden Faserstoffes kommt auch die Schnelligkeit der Gerinnung in Betracht. Das Entzündungsblut des Menschen gerinnt langsam. Die sogenannte Entzündungshaut (Speckhaut, Crusta inflammatoria) ist abhängig von späterer Gerinnung des Faserstoffes und von schnellerer Senkung der Blutkörperchen. Es ist die oberste weissgelbliche, nur aus Fibrin und weissen Blutkörperchen bestehende Schicht des Blutkuchens, welche diese Haut bildet; sie ist für Entzündungsblut durchaus nicht charakteristisch, als diagnostisches Merkmal völlig entbehrlich, in Pferdeblut auch normal stark ausgebildet.

d) Anomalien der Fette und Kohlenhydrate. Der Fettgehalt des Blutes, der von 2—3,3 auf 1000 Theile schwankt, wird nach Fettnahrung vorübergehend so reichlich, dass das Blutserum trübe, wie verdünnte Milch aussieht, z. B. bei saugenden Kätzchen. Bei gemästeten jungen Gänsen ist dies andauernd der Fall. Aus dem getrockneten Blute eines corpulenten Menschen konnten 7,3 Fett extrahirt werden. Bei Leberkrankheiten, chronischem Alkoholismus wurde eine Vermehrung des Fettes und Cholestearins beobachtet (Lipämie). Ganz abzutrennen hiervon ist die sogenannte embolische Lipämie, d. h. das Eindringen flüssigen Fettes in's Blut nach Verletzung des Knochenmarkes.

Der Zuckergehalt des Blutes, in der Norm 0,053%, steigt nach Blutverlusten auf 0,3, im Diabetes auf 0.5—0,9.

Bei Diabetes ist dieser erhöhte Zuckergehalt des Blutes (Melitämie) nur ein deutliches Zeichen des gestörten Gesammtstoffwechsels überhaupt

und der vermehrten Zuckerproduction insbesondere. Die absolute Harnmenge des Erwachsenen kann sich dabei von gegen 1800 Grm. in der Norm auf 6—12, ja 20 und 50 Pfd. in 24 Stunden steigern, und der Zuckergehalt, der im normalen Urin gar nicht oder nur in Spuren nachweisbar ist, kann 3—5, ja bis 10% dieser Urinmenge betragen, d. h. also es können 2—300 Grm., aber auch 1, 2, ja selbst 3 Pfd. Zucker täglich mit dem Urin abgehen. Da auch die meisten anderen Excrete, der Schweiss, sogar die trockenen Fäces Zucker enthalten, so ist der Zuckergehalt des Blutes 0,5—0,9% nur ein schwaches Abbild der ganzen Zuckerproduction des Organismus. Es ist jedoch nur die rasche Ausscheidung des Zuckers aus dem Blute, welche die Geringfügigkeit seines Zuckergehaltes bedingt. Eine klare Erkenntniss des Diabetes ist bis jetzt noch nicht erreicht, wenn auch durch MINKOWSKI und v. MERING [23]) experimentell nachgewiesen ist, dass vollständige Exstirpation der Bauchspeicheldrüse stets von Diabetes gefolgt ist. Aber ob die menschliche Krankheit Diabetes allein durch völlige Insufficienz des Pankreas entsteht, ist zweifelhaft. Und unklar bleibt auch die Art der Einwirkung des Pankreas auf das Schicksal des von der Leber producirten Zuckers. Dass in der Leber selbst die allermannigfaltigsten Ursachen, alle, wie es scheint, welche erhöhten Blutreichthum der Leber zu erzeugen im Stande sind, Diabetes hervorbringen, ist gewiss. Jedwede Lähmung der Vasomotoren der Leber von der Piqûre des unteren Theiles der Rautengrube, dem Sitze ihres Centrums an, der Bahn des Rückenmarks und des Sympathicus entlang, bis zu den Bauchganglien, den Splanchnici bewirkt Diabetes. Weiter auch jede Blutstagnation in der Leber. In gleicher Weise eine Anzahl von Giften, Curare, Kohlenoxydgas, Morphium, Chloroform, Aether, Chloral, Amylnitrit, Schwefelkohlenstoff u. A. Controvers ist endlich, inwieweit die in den verschiedensten Geweben zu constatirenden Ernährungsstörungen (Trübung der Linse, Abmagerung der verschiedensten Organe, Vulnerabilität aller Gewebe, Disposition zur Phthisis) der Anwesenheit von Zucker in den Geweben, oder anderen Stoffwechselstörungen zuzuschreiben sind. Von grösster Bedeutung ist jedenfalls, dass nicht blos die Zuckerausgabe, sondern auch die Stickstoffausgabe grösser als die Einnahme ist (im Harn täglich um 2,9 Grm. = 14,24 Grm. Harnstoff in einem Falle von GAETHGENS 1866), so dass die Diabetiker, trotz starker, ja colossaler Nahrungsaufnahme, eine gleich excessive Abmagerung wie Verhungernde erleiden. So ist denn die Kette der Vorgänge, die beim Diabetes sich entwickelt, trotz zahlreicher, wohlconstatirter Einzelthatsachen, noch immer unaufgeklärt (cf. Diabetes).

e) Anomalien der Mineralsalze. Trotz ihrer geringen Menge im Blute (8 pro Mille, darunter die Hälfte Kochsalz) spielen die Mineralsalze für die Histogenese sowohl, wie für die Diffusionsvorgänge eine entscheidende Rolle. Sie geben nicht nur dem Körpergerüste seine Festigkeit, sondern keine Zelle in oder ausserhalb des Blutes kann sich ohne einen gewissen Antheil von Salzen bilden. Der Salzgehalt des Blutes ist nicht lediglich von der Grösse der Zufuhr abhängig, die Salze erhalten sich vielmehr mit grosser Zähigkeit auch bei geringer Zufuhr im Blute. Vom Kochsalz findet sich $^1/_2$% im normalen Blutserum, ob viel oder wenig Kochsalz mit der Nahrung eingeführt wird. Ueberschüsse gehen mit dem Harn ab, bei Mangel fällt der Kochsalzgehalt des Urins dauernd und der des Blutes erreicht bald wieder den früheren Betrag. Auch tritt alsdann Albuminurie ein. In fieberhaften Krankheiten, z. B. Lungenentzündung, wird der Chlorgehalt des Harnes sehr vermindert, ja verschwindet oft ganz, während der Chlorgehalt des Blutes unverändert ist. — Die Zufur der Alkalisalze zum Blute darf nicht unter eine gewisse Quantität heruntergehen, ohne erhebliche Störungen hervorzurufen. Junge Hunde, denen die Kalisalze in der Nahrung entzogen werden, setzen ebenso wenig Fleisch an, wie die, denen kein Kochsalz dar-

geboten wird. Muskel- und Centralnervensystem leiden früh, schliesslich erbrechen Hunde wie Tauben alles Futter und gehen im äussersten Marasmus unter Krämpfen zu Grunde. Werden diese Versuche frühzeitig unterbrochen, so bilden sich die Lähmungen der hinteren Extremitäten und der Kaumuskeln erst nach wochenlanger Fütterung mit salzhaltiger Nahrung wieder zurück. — Fehlt es dem Futter der Thiere lediglich an Erdsalzen, sind alle übrigen nothwendigen Bestandtheile in ausreichender Menge vorhanden, so werden die Knochen dünn, weich und biegsam bei sehr hohen Graden von Kalkarmuth. Bei Rachitis und Osteomalacie ist eine erhebliche Verminderung der Kalksalze in den Knochen bis zur Hälfte, ja einem Drittel der Norm nachgewiesen, deren Grund einer dem Bedürfniss beim Wachsthum hier, in der Schwangerschaft dort, nicht genügenden Zufuhr von Kalksalzen zugeschrieben wird. Die Kalkarmuth des Blutes hat ihrerseits ihren Grund in kalkarmer Nahrung oder vielleicht in mangelhafter Resorption der Kalksalze in Folge von Verdauungsstörungen.

f) Anomalien des Wassergehaltes. Ueber absolute Zunahme des Wassergehaltes des Blutes cf. Plethora serosa. — Ueber relative Zunahme des Wassergehaltes dess. cf. Oligaemia serosa, Hydrämie. — Ueber absolute Abnahme des Wassergehaltes dess. cf. Oligaemia sicca.

g) Ansammlung von Se- und Excretionsstoffen im Blut. Es ist beobachtet die Ansammlung der Harnbestandtheile, der Harnsäure und der Gallenbestandtheile im Blute, dieselben bringen nach Massgabe ihrer chemischen Einwirkung ganz verschiedene Erscheinungen hervor.

Urämie nennt man die Ansammlnng der Urinstoffe im Blute. Während der Harnstoff im gesunden Blute 0,01—0,08 beträgt, steigt der Harnstoffgehalt des Blutes nach Unterbindung der Ureteren oder Exstirpation der Nieren von Stunde zu Stunde; das Maximum ist noch nicht eruirt, etwa 0,1—0,3%, ist auch davon abhängig, ob eine grössere oder geringere Menge durch Haut und Darmcanal ausgeschieden wird. Gleichzeitig steigert sich die Menge der Extractivstoffe, nicht selten findet sich auch Ammoniak, vielleicht durch Fermentwirkung im Darmcanal aus dem Harnstoff gebildet und dann resorbirt. Urämie tritt bei völlig behinderter Harnsecretion nicht nur, sondern auch schon bei wesentlich beschränkter ein, unter andauerndem Abfall des Harnstoffgehaltes des Urins von 30 Grm. auf 7—10 Grm. in 24 Stunden (acuter und chronischer M. Brightii). Die Krankheit charakterisirt sich durch schwere Gehirnsymptome (Apathie, Schläfrigkeit, Bewusstlosigkeit, tetanische, häufiger epileptische Krämpfe) und endigt tödtlich. Der innere Zusammenhang ist noch immer unklar. Der Harnstoff selbst entwickelt nicht solche giftige Eigenschaften, seine Umwandlung in kohlensaures Ammoniak ist inconstant und setzt andere Erscheinungen, man weiss daher immer noch nicht, welche Retentionsstoffe eigentlich die Schuld an der urämischen Erkrankung tragen.

Harnsäuredyskrasie ist bei Arthritis (Gicht) zu constatiren, da Garrod bei ihr 0,004—0,175% Harnsäure im Blute fand, von der in der Norm beim Menschen nur Spuren aufzufinden sind. Erheblich weniger fand man beim M. Brightii, 0,0012 bis höchstens 0,0056 trotz theilweiser Urinretention und bei acutem Gelenksrheumatismus nur Spuren. Es ist unklar, weshalb bei Gicht nicht die Weiterbildung der Harnsäure zu Harnstoff erfolgt, auch unklar, weshalb die überschüssige Harnsäure nicht durch den Urin ausgeschieden wird. Sicher ist nur, dass in der Gicht das saure harnsaure Natron schubweise unter heftigen Entzündungen in gewissen Gelenken deponirt wird, in denen es alsdann mit Kalksalzen zusammen die Tophi arthritici bildet.

Cholämie, Uebertritt von Galle in das Blut, verbunden mit Icterus (Gelbsucht) tritt ein, wenn die normal gebildete Galle an ihrem Abfluss aus

der Leber verhindert ist. Die Folgen der Abwesenheit der Galle im Darm machen sich alsdann in schwächerer Fettresorption und in fauliger Zersetzung der grauen thonartigen Fäces geltend. Die Folgen des Uebertrittes der Galle in's Blut zeigen sich in der Verfärbung aller Gewebe durch den Gallenfarbstoff, eine Verfärbung, von der allein Knorpel, Nervensystem, Speichel, Thränen und Schleim ausgenommen sind, und in der Ueberschwemmung des Blutes mit Gallensäuren. Diese letzteren bewirken Auflösung der rothen Blutkörperchen, Verlangsamung der Pulsschläge auf 40, Ermattung der quergestreiften Muskulatur, endlich in den schwersten Fällen Apathie, Stupor, Koma, Convulsionen. Der Gallenfarbstoff, anfangs diffus in den Geweben verbreitet, bildet später gelbe und braune Körner, die grösstentheils von den Wanderzellen aufgenommen und durch sie aus dem Gewebe entfernt werden. Es ist zweifelhaft, ob nicht die Galle immer, sobald ihr Abfluss stockt, zunächst in die Lymphbahnen der Leber und von da in den Ductus thoracicus übertritt und ihr Abfluss stockt bereits schon, wenn nur der Druck in den Pfortadercapillaren sehr gering wird (Resorptionsicterus). Ob ausser den beiden genannten Formen des hepatogenen Icterus (Stauungs- und Resorptionsicterus) noch ein hämatogener Icterus durch directe Umwandlung des Blutfarbstoffs in Bilirubin im Blute selbst, nicht in der Leber, bei Gelbfieber, Schlangenbiss, Pyämie, acuter gelber Leberatrophie, auch nach heftigen Gemüthsbewegungen und manchen Intoxicationen zu statuiren ist, ist eine noch viel umstrittene Frage. (Näheres bei Gelbsucht.) — Die Retentionsstoffe wirken also wie Gifte auf einzelne Bestandtheile des Blutes und der Gewebe, theilweise schon bei ganz geringen Mengen. Zur Zeit noch gänzlich unbekannt sind diejenigen Blutanomalien, welche durch die volle Functionsaufhebung der Glandula thyreoidea hervorgerufen werden (cf. Chachexia strumipriva), desgleichen diejenigen, welche aus der Abwesenheit der Nebennieren hervorgehen (cf. Morbus Addisonii). Auch wissen wir nichts darüber, ob die Castration, die frühzeitige Entfernung der Geschlechtsdrüsen, auch Blutveränderungen direct oder indirect zur Folge hat. In der Zeiteinheit ganz geringfügige Blutveränderungen können durch ihre lange Dauer schwerwiegende Folgen mit sich führen. Der Stosswandel des Blutes ist uns kaum erst in seinen groben Zügen bekannt.

Literatur: [1]) Worm-Müller und Lesser in den Berichten der Leipziger Gesellsch. etc. Math.-physikal. Classe. 1873, pag. 573; 1874, pag. 153. — [2]) Worm-Müller, Transfusion und Plethora. 1875. — [3]) Armin Köhler, Inaug.-Dissert. Dorpat 1877. — [4]) Panum, Virchow's Archiv. XXVII und LXII. — [5]) v. Recklingshausen, Allg. Pathol. 1883, pag. 176. — [6]) Cohnheim-Lichtheim, Virchow's Archiv. LXIX, pag. 106. — [7]) Cohnheim's Allg. Pathol. I, pag. 373. — [8]) Samuel, Allg. Pathol. als pathol. Physiol. 1878, pag. 245 sequ. — [9]) Maas, Deutsche Zeitschr. f. Chir. XVII. — [10]) Erich Peiper, Alkalimetrische Untersuchungen des Blutes. Virchow's Archiv. 1889, CXVI, pag. 337. — [11]) Kraus, Ueber die Alkalescenz des Blutes und ihre Aenderungen durch Zerfall der rothen Blutkörperchen. Arch. f. experim. Pathol. XXVI, pag. 186. — [12]) Ernst Neuman, Arch. f. Heilk. X, XII, XV; Virchow's Archiv. CXIX, pag. 385. — [13]) Silbermann, Untersuchungen über die Krankheitserscheinungen und Ursachen des raschen Todes nach schweren Hautverbrennungen. Virchow's Archiv. CXIV, pag. 488. — [14]) Maragliano, Ueber die Resistenz der rothen Blutkörperchen. Berliner klin. Wochenschr. 1887, Nr. 43. — [15]) Oscar Silbermann, Ueber das Auftreten multipler intravitaler Blutgerinnungen nach acuter Intoxication durch chlorsaure Salze, Arsen, Phosphor und einige andere Blutgifte. Virchow's Archiv. CXVII, pag. 288. — [16]) Dressler, Virchow's Archiv. 1854, VI, pag. 264. — [17]) Jakob, Arch. f. Anat. u. Physiol. Physiol. Abth. 1893, pag. 575. — [18]) M. Löwit, Studien zur Physiologie und Pathologie des Blutes und der Lymphe. 1892. — [19]) Drübin, Ueber Blutplättchen des Säugethieres. Arch. f. Anat. u. Physiol. Physiol. Abth. 1893, Suppl. pag. 211. — [20]) Carl Laker, Die Blutscheibchen sind constante Formelemente des normal circulirenden Säugethierblutes. Virchow's Archiv. CXVI, pag. 28. — [21]) Löwit, Beiträge zur Lehre von der Blutgerinnung. Ueber die Bedeutung der Blutplättchen. Sitzungsbericht d. Wiener Akad. d. Wissensch. 1884, XC, III. Abth., pag. 124; Ueber die Präexistenz der Blutplättchen und die Zahl der weissen Blutkörperchen im normalen Blute des Menschen. Virchow's Archiv, 1889, CXVII, pag. 545. — [22]) Lilienfeld, Arch. f. Anat. u. Physiol. Physiol. Abth. 1893, Heft 6, pag. 561. — [23]) Minkowski und v. Mering, Semaine méd. 22. Mai 1889; Minkowski, Untersuchungen über den Diabetes mellitus. S. A. Leipzig 1893. *Samuel.*

Blutegel, Hirudines. Die unter diesem Namen bekannten, bereits im Alterthum als Blutentziehungsmittel benützten Würmer gehören der Gattung Sanguisuga Savigny (Ordg. der Hirudinea oder Discophora) an und sind bei uns als officinelle Arten derselben allgemein Sanguisuga medicinalis und S. officinalis eingeführt.

Sanguisuga medicinalis Sav. (Hirudo medicinalis L.), der sogenannte deutsche Blutegel, ist am Rücken olivengrün, mit 6 rostrothen, meist schwarz punktirten bindenähnlichen Längsstreifen, an der Bauchfläche grünlich-gelb mit schwarzen wolkigen Flecken, die auf beiden Seiten einwärts von dem gelben Rande zu einem Streifen zusammenfliessen; die Körperglieder sind körnig-rauh. Er findet sich fast in ganz Europa, vorzüglich aber im nördlichen Theile; in vielen Gegenden ist er bereits ausgestorben.

Sanguisuga officinalis Sav. (Hirudo officinalis L.), der sogenannte ungarische Blutegel, ist am Rücken braun, gelb oder röthlich, mit 6 rostrothen, bindenähnlichen Längsstreifen, am Bauche olivengrün, ungefleckt, mit zwei aus sehr genäherten schwarzen Punkten gebildeten Seitenstreifen; die Körperglieder sind glatt. Er kommt vorzüglich im südlichen Europa (Ungarn, Slavonien, Süd-Russland etc.) vor.

Beide Arten zeigen übrigens in Bezug auf Körperfärbung zahlreiche Abweichungen und sind vielleicht nur Varietäten einer Art.

Eine in neuerer Zeit häufiger aus Nord-Afrika (über Triest und Marseille) eingeführte, besonders in Frankreich und England verwendete Blutegelart, Sanguisuga interrupta Moq. Tand. (Sangsue dragon) zeichnet sich durch ziemlich lebhaft grüne Rückenfärbung mit 6 unterbrochenen gelben oder orangen, schwarzpunktirten Längsstreifen und gelbem, grünlichem oder grau-röthlichem, wenig oder breit schwarzgeflecktem Bauch aus.

Der zum Blutsaugen auf der Haut nicht geeignete, in ganz Europa vorkommende Rossegel, Haemopis Sanguisorba Sav., ist oben schwärzlichgrün, unten gelbgrün, an den Seiten und häufig auch auf dem Rücken gefleckt.

Der Körper der Blutegel ist gestreckt, nach beiden Enden mehr weniger verschmälert (stärker und allmäliger nach vorn), 8—18 Cm. lang, auf dem Rücken gewölbt, an der Bauchseite abgeflacht, weich und schlüpfrig und besteht aus 90—100 Ringen. Der vom übrigen Körper durch keine Einschnürung gesonderte Kopf nimmt die vordersten 9—10 Ringe ein und trägt auf seiner Rückenfläche 10 kleine hufeisenförmig gruppirte Augen. Der vorderste Kopfring (Oberlippe) ist unten nicht geschlossen, fast halbmondförmig und kann sich ausstrecken oder einziehen und den Mund verschliessen. Dieser liegt hinter der Oberlippe, ist dreistrahlig und führt in die dreieckige Mundhöhle, worin 3 grosse, von Scheiden umgebene, weisse, halbkreisförmige Kiefer liegen, deren Rand mit 60—80 und mehr sehr feinen Zähnchen besetzt ist. Der Kopf kann sich durch eine eigenthümliche Zusammenziehung und Ausweitung der Ringe in eine Saugscheibe verwandeln, die gleich dem am hinteren Körperende befindlichen Saugnapfe zum Anheften und in Verbindung mit diesem zum spannerartigen Fortschreiten dient, indem abwechselnd Kopf und Fuss als Haftorgan gebraucht wird. Der Verdauungscanal, in seiner als Magen bezeichneten Abtheilung mit seitlichen paarigen, sackförmigen Erweiterungen versehen, von denen die letzten besonders verlängert sind, mündet auf der Rückenseite über dem Saugnapfe. Die Blutegel sind Zwitter; die Geschlechtsöffnungen liegen an der Bauchseite in der Mittellinie, und zwar die männliche zwischen dem 24. und 25., die weibliche zwischen dem 29. und 30. Leibesringe.

Sie leben in ruhigen, stehenden oder langsam fliessenden, namentlich dicht bewachsenen Gewässern mit schlammigem oder moorigem Grunde, wachsen sehr langsam und werden bis 10 Jahre und darüber alt. In manchen Ländern, z. B. in Frankreich, wo noch gegenwärtig viel Blutegel gebraucht werden, in Deutschland u. a. werden sie besonders gezogen (in Teichen, Colonien). Sonst bezieht man sie durch den Handel. Ihre Versendung geschieht am besten in feucht erhaltenen leinenen Beuteln, zwischen feuchtem Moos oder gut ausgewaschenem Torf.

Zur Aufbewahrung eignet sich am vortheilhaftesten ein entsprechend grosses Zuckerglas, das mit Flusswasser entsprechend gefüllt und mit Leinwand oder Flanell überbunden ist. Es wird, um Erkrankungen der Blutegel zu verhüten, empfohlen, den Boden des Gefässes mit einer Schicht von feinem Flusssand, dem einige Stücke gut ausgeglühter Holzkohle und einige Körner von krystallisirtem Braunstein beizugeben sind, zu versehen, oder

man belegt den Boden mit ganz sauber abgesiebtem und gut gewaschenem Kies circa 5 Cm. hoch. Man kann allenfalls einige Valisnerien oder eine grüne Alge darin ansiedeln und zur Erzielung einer entsprechenden Lüftung und Wasserbewegung empfiehlt man die Anbringung eines Aspirators etc. Man halte nicht eine zu grosse Anzahl in einem Gefässe und hüte sich, eine eben erhaltene Sendung mit dem Vorrathe zu mengen. Die neuen Ankömmlinge müssen zuerst durch vorsichtiges Abwischen mit Leinen und darauffolgendes Abwässern von dem Schlamme, womit sie sich während des Transportes bedeckt haben, gereinigt, matt und krank aussehende, aber isolirt oder ganz beseitigt werden. Das Aufbewahrungsgefäss stelle man an einem ruhigen, vor grellem Sonnenschein und vor stärkeren Ausdünstungen, Gasen etc. geschützten Orte auf und sorge dafür, dass das darin befindliche Wasser so oft erneuert werde, als es unrein oder trübe gefunden wird (im Sommer alle 3—4, sonst alle 8 Tage). Das frisch aufzugiessende Wasser soll die Temperatur des abgegossenen haben und möglichst aus derselben Bezugsquelle stammen. Das Gefäss selbst muss öfters gereinigt werden, am besten durch Scheuern mit Sand und sorgfältiges Ausspülen mit Wasser. Die Blutegel häuten sich von Zeit zu Zeit, wobei sich die Oberhaut entweder im Ganzen ablöst und nach einem Ende zusammenschiebt oder aber in einzelnen Stücken, die man dann als zarte, weisse, ringförmige Häutchen im Wasser schwimmend antrifft. Während dieser Zeit, die oft 14 Tage dauert, sind sie weniger munter, liegen meist ruhig am Boden des Gefässes und gehen nicht selten zu Grunde.

Besondere Nahrungsmittel brauchen die aufbewahrten Blutegel nicht, da sie, einmal vollgesogen, monatelang ohne Nahrung leben können.

Bei der Anwendung der Blutegel muss vor Allem darauf gesehen werden, dass sie frisch und gesund seien, beim Anfassen sich eiförmig zusammenziehen, im Wasser lebhaft herumschwimmen und nicht etwa schon gebraucht worden seien.

Beim Saugen treibt der Blutegel einen Theil der Mundhöhle nach aussen an die betreffende Ansatzstelle, wodurch eine kreisrunde, innig anhaftende Scheibe entsteht, die von den stark gegen dieselbe contrahirten Kopfringen umsäumt ist. Gegen das so fixirte Kopfende schiebt er nun auch die benachbarten Leibesringe, hebt dann den Körper hinter seinem Vorderende in die Höhe, schiebt die Kiefer durch die schon während der Anheftung erweiterten Spalten der Mundhöhle hervor und durchschneidet, indem er jene nach Art der Kreissägen wirken lässt, allmälig die Haut. Es entsteht so unter leichtem stechenden Schmerz die bekannte dreischenkelige Wunde. Das aus ihr tretende Blut gelangt in den Oesophagus und von da stossweise durch die Zusammenziehung der Muskeln allmälig der Reihe nach in die verschiedenen Abschnitte des Magens. In dem Masse, als sich der Blutegel vollsaugt, nimmt er eine walzenrunde Form an und fällt schliesslich ab.

Die Verdauung des genossenen Blutes dauert in der Regel 5—9, bisweilen 12—18 Monate; doch sind die Thiere nach 2—4 Monaten im Stande, wieder zu saugen. Durch schonendes Ausstreichen des Blutes von hinten nach vorne unmittelbar nach der Anwendung, Auswaschen und Einsetzen in frisches Wasser kann ihre Saugfähigkeit rascher wieder hergestellt werden.

Beim Dispensiren werden die Blutegel am besten mit einem eigenen Sieblöffel oder mit der früher gereinigten Hand aus dem Aufbewahrungsgefässe herausgenommen und am besten in einen mit reiner Leinwand tektirten Tiegel oder Gläschen abgegeben. Wasser hierbei zuzusetzen ist nicht nöthig, es reicht hin, wenn die Thiere hinreichend feucht sind.

Ferner kommt bei der Anwendung der Blutegel ihre Grösse, respective ihr Alter in Betracht, da davon ganz besonders die Grösse des Blutverlustes abhängt. Gewöhnlich pflegt man drei Blutegel-Grössen zu unterscheiden: kleine Blutegel von 0,5—1,0 Grm., mittlere von 1—2 Grm. und grosse von 2—3 Grm. Gewicht. Die nicht zum Saugen benützten Mutter- oder Zuchtegel (Vaches fr.) erreichen bis 15 Grm. Gewicht. Nach Ph. G. und A. soll das Gewicht der Egel zwischen 1—5 Grm. betragen. Die Menge des Blutes, welche ein Blutegel aufzunehmen pflegt, schätzt man auf das Doppelte seines Gewichtes, doch kann sie auch das 5—6fache betragen. Im Allgemeinen sind nur 3—5 Jahre alte zu verwenden. Zu junge kleine Egel schlagen

eine zu unbedeutende Wunde und lassen wenig Blut, so dass die Nachblutung geringfügig ist, zu grosse saugen meist zu wenig, indem sie bald abfallen; als die besten Sauger betrachtet man die mittelgrossen. Ueberhaupt ist die Grösse des Blutverlustes und namentlich die durch die Nachblutung entleerte Menge des Blutes von zahlreichen anderen, zum Theil nicht voraus zu bestimmenden Umständen abhängig.

Die vollgesogenen Blutegel fallen von selbst ab; nöthigenfalls lässt sich das Abfallen durch Bestreichen mit Salzwasser oder Essig beschleunigen. Dass man saugende Blutegel nicht abreissen darf, braucht nicht erst hervorgehoben zu werden, ebensowenig wie, dass bei der Application der Blutegel die grösste Reinlichkeit in jeder Beziehung von grösster Wichtigkeit ist.

Um bereits gebrauchte Egel wieder zum Saugen geeignet zu machen, hat man zahlreiche Mittel empfohlen, von denen keines entspricht. Es sollen daher schon gebrauchte Blutegel nicht wieder oder erst nach Ablauf von 1—2 Jahren verwendet werden. Solche Egel müssen natürlich in besonderen Gefässen aufbewahrt werden, in welchen man, zumal in der ersten Zeit, das Wasser fleissig erneuert. *Vogl.*

Blutentziehungen, s. Aderlass, Antiphlogose, Antipyrese.

Bluterkrankheit, s. Hämophilie.

Blutfleckenkrankheit (Morbus maculosus Werlhofii, Purpura). Diese zuerst von Werlhof beschriebene Krankheit stellt eine acut oder subacut verlaufende Form der hämorrhagischen Diathese dar. Die Stellung dieser Affection in der Systematik ist noch nicht endgiltig entschieden. Während die Purpura von der Hämophilie durch ihr spontanes Auftreten und den Mangel einer angeborenen Neigung zu Blutungen unterschieden ist, sind die Differenzen, die zwischen ihr und dem Scorbut bestehen, nicht immer ausgeprägt und es werden deshalb diese beiden Leiden von einigen Forschern nur als verschiedene Erscheinungsformen einer und derselben Krankheit angesehen. Die Fälle von acuter hämorrhagischer Diathese, welche im Gefolge von acuten Infectionskrankheiten auftreten, werden von den Meisten zur Purpura gerechnet; dagegen wird das Verhältniss des Morbus maculosus zu den sogenannten hämorrhagischen Erythemen, zur Peliosis rheumatica und zu der Purpura cachectica noch sehr verschieden beurtheilt; die Hämorrhagien, welche bei perniciöser Anämie und bei gewissen Intoxicationen auftreten, gehören zweifellos nicht hierher.

Die Aetiologie der Purpura war bis vor wenigen Jahren noch völlig dunkel; neuere Untersuchungen machen es wahrscheinlich, dass es sich dabei um eine Infectionskrankheit handelt. Wenn schon in manchen Fällen das Krankheitsbild an sich diese Annahme nahe legt (wie das häufig beobachtete Vorausgehen von Prodromalerscheinungen, der fieberhafte Verlauf, die Uebertragung von der schwangeren Mutter auf den Fötus), so wird dieselbe noch wesentlich unterstützt durch Untersuchungen von Petrone und Letzerich. Petrone gelang es, durch die Injection des Blutes von Personen, die an Purpura haemorrhagica erkrankt waren, an Kaninchen eine hämorrhagische Diathese zu erzeugen, die durch Weiterimpfung von Thier zu Thier übertragen werden konnte, und Letzerich züchtete aus dem Blute eines Purpurakranken Culturen eines Mikroorganismus, dessen Einimpfung gleichfalls bei Kaninchen hämorrhagische Diathese erzeugte und eine starke Vermehrung des Bacillus im Thierkörper, besonders in der Leber zur Folge hatte. Letzerich bezeichnete die gefundenen Mikroben deshalb als »Bacillus Purpurae haemorrhagicae«. Indessen bedürfen diese Beobachtungen noch der Bestätigung durch weitere Forschungen.

Die Purpura befällt etwas häufiger Frauen als Männer und bevorzugt das jugendliche Alter, ferner werden schwache und blutarme, unter ungünstigen

Aussenbedingungen lebende Personen leichter davon ergriffen, wenn auch eine kräftige Constitution und zweckmässiges hygienisches Verhalten keine völlige Immunität dagegen gewähren. Erbliche Veranlagung spielt, im Gegensatz zur Hämophilie, bei der Purpura keine wesentliche Rolle, dagegen scheint die letztere bei den davon Befallenen eine gesteigerte Disposition zu erneuter Erkrankung zu hinterlassen. Ferner hat es den Anschein, dass gewisse acute Infectionskrankheiten, wie vor Allem der Typhus, ferner Masern und Angina tonsillaris (Boeck) der Erkrankung an acuter hämorrhagischer Diathese Vorschub leisten. Dagegen muss ausdrücklich darauf hingewiesen werden, dass bei dem Auftreten von Hautblutungen im Verlaufe einer acuten Endokarditis in erster Linie an multiple Embolien zu denken ist. Die fehlende Neigung zu epidemischem Vorkommen wird gewöhnlich als ein wichtiges Charakteristicum des Morbus maculosus gegenüber dem Scorbut geltend gemacht, doch liegt aus jüngster Zeit eine Mittheilung von Grüning vor, der zu Folge in einem hygienisch sehr vernachlässigten Hause rasch nach einander drei Personen an schwerer fieberhafter Purpura erkrankten.

Verlauf und Symptomatologie der Purpura gestalten sich verschieden. Während in einem Theil der Fälle das augenfälligste Symptom der Krankheit, die Blutungen, die Scene eröffnet, gehen in vielen anderen Fällen Prodromalerscheinungen von verschiedener Intensität und Dauer voraus. Die Kranken fühlen sich matt und zeigen — häufig unter Erhöhung der Körpertemperatur — Krankheitserscheinungen allgemeiner Natur, bis nach 1—2, selten erst nach 6—7 Tagen die Hämorrhagien auftreten.

Die Blutungen in die Haut, die der Krankheit den Namen »Morbus maculosus« gegeben haben, sind oft äusserst zahlreich, so dass die ganze Körperoberfläche, am dichtesten gewöhnlich an den Beinen, damit übersäet ist; nur das Gesicht pflegt davon frei zu bleiben. Ihre Grösse und Form ist verschieden: es kommen kleine, punktförmige und grössere, vielgestaltige Blutergüsse vor, ja zuweilen kommt es zu ausgedehnten Suffusionen grosser Hautstrecken. Die anfangs roth oder blauroth erscheinenden Blutflecke verändern später in der bekannten Weise ihre Farbe, so dass die Haut, zumal wenn noch Nachschübe frischer Blutungen erfolgen, ein buntscheckiges Aussehen darbietet; zuweilen kommen neben den Hämorrhagien auch nicht juckende Quaddeln vor (Purpura urticans).

Die hämorrhagische Diathese kommt aber durchaus nicht immer nur durch Hautblutungen zur Geltung; vielmehr treten nicht selten auch Blutungen in die Schleimhäute auf, ja häufig wird hier sogar die Epitheldecke durchbrochen und es kommt zu Blutergüssen auf die Oberfläche, die durch Epistaxis, Hämatemese, Meläna, Hämaturie, Metrorrhagien, Hämoptysen in die Erscheinung treten. Weiter sind Blutungen in die serösen Höhlen, die Netzhaut (Mackenzie) und als besonders wichtige und nicht allzu seltene Complication Gehirnblutungen beobachtet worden. Es versteht sich von selbst, dass Vorkommnisse dieser Art geeignet sind, das Krankheitsbild in dominirender Weise zu modificiren und die Prognose in ungünstigem Sinne zu beeinflussen. In einzelnen Fällen sind solche innere Blutungen als erstes Symptom der hämorrhagischen Diathese aufgetreten und erst später wurde durch das Hinzukommen von Hautblutungen die Natur des Leidens offenbar.

So theilt Musser die Krankengeschichte einer 23jährigen Frau mit, die nach einem plötzlich eingetretenen Ohnmachtsanfall reichlich Blut erbrach und erst am nächsten Tage die Erscheinungen der Purpura darbot.

Diese durch innere Blutungen ausgezeichneten Fälle bieten, abgesehen natürlich von den directen Folgen der Blutungen, in ihrem sonstigen Verlaufe keinerlei Besonderheiten dar, und man ist deshalb ziemlich allgemein davon zurückgekommen, sie als besondere Krankheitsform (Purpura haemorrhagica) von der »Purpura simplex« abzutrennen.

Das Gesammtbefinden leidet bei der Purpura oft kaum merkbar, in manchen Fällen aber stellt sich dieselbe als eine schwere Erkrankung dar, und zwar nicht immer nur dann, wenn die Grösse der Blutverluste an sich eine hinreichende Erklärung für die Schwere des Allgemeinzustandes bietet.

Die Körpertemperatur bleibt häufig während des ganzen Krankheitsverlaufes normal, in einem Theile der Fälle besteht aber von Anfang an eine Steigerung der Temperatur; nach KERNIG sollen nicht selten andauernd subfebrile Temperaturen (37.5—37,8) vorkommen.

Wenn die Blutfleckenkrankheit in der oben beschriebenen Weise durch Prodrome eingeleitet wird und mit höherem Fieber und intensiven Störungen des Allgemeinbefindens einhergeht, so drängt sich dem Beobachter, wie schon erwähnt, die Ueberzeugung auf, dass er es mit einer Infectionskrankheit zu thun hat, wobei die hämorrhagische Diathese und die anderweiten Erscheinungen nur Coëffecte einer gemeinsamen Ursache sind. Ganz besonders gilt dies von jenen zuerst von HENOCH beschriebenen und als »Purpura fulminans« bezeichneten Erkrankungsfällen. Er treten dabei plötzlich Ekchymosen der Haut auf, diese breiten sich rapid aus und führen in kurzer Zeit zu blauer oder schwarzrother Verfärbung ganzer Glieder; ohne eine Erkrankung innerer Organe gehen die Kranken in wenigen Tagen zu Grunde. In einem Theile dieser Fälle, die grossentheils Kinder betrafen und meist im Anschlusse an eine Infectionskrankheit auftraten (Scharlach, Pneumonie), wurde starke Albuminurie beobachtet (ARCTANDER, STRÖM).

Abgesehen von diesen rasch tödtlich verlaufenden Fällen kann bei dem Morbus maculosus ein ungünstiger Ausgang als Folge der wiederholten Blutverluste und der dadurch bedingten allgemeinen Entkräftung eintreten; in seltenen Fällen kommen Verschwärungen im Darmcanale vor und schwere Digestionsstörungen treten auf, ja in einem Falle entwickelte sich sogar eine perforative Peritonitis. Endlich wurde auch Blutung in die Meningen oder in das Gehirn selbst als Todesursache beobachtet.

Glücklicher Weise ist aber ein solcher Verlauf nicht die Regel, vielmehr nimmt die grosse Mehrzahl der Fälle einen günstigen Ausgang und die Kranken genesen nach verschieden langer Zeit, selbst dann, wenn durch immer erneute Blutverluste eine Anämie hohen Grades entstanden ist. Gewöhnlich erreicht der Morbus maculosus in wenigen Wochen sein Ende; ausnahmsweise erstreckt sich sein Verlauf unter mancherlei Schwankungen über mehrere Monate.

Wenn die Purpura im Zusammenhang mit einer acuten Infectionskrankheit auftritt (selbstverständlich ist hierbei nicht die Rede von den hämorrhagischen Formen der acuten Exantheme), so pflegt sie sich meist erst in einer späteren Periode der Krankheit oder während der Reconvalescenz einzustellen und geht dann häufig mit erneuten, sehr ausgeprägten Allgemeinerscheinungen einher. Besonders im Gefolge des Typhus ist die hämorrhagische Diathese eine nicht sehr seltene Erscheinung; sie tritt meist während des späteren Verlaufes eines sich als schwer charakterisirenden Typhus auf, und zwar keineswegs nur bei Personen, die schon früher eine schwächliche Constitution gezeigt hatten (WAGNER).

Als Peliosis rheumatica werden solche Fälle von Purpura bezeichnet, in denen neben den Hauthämorrhagien Schmerzen und oft auch Schwellung an den Gelenken auftreten. Die Gelenkerkrankung, die gewöhnlich nur die grossen Gelenke und meist nur die der unteren Extremitäten betrifft, giebt fast immer eine gute Prognose und es besteht keine Neigung zur Complication mit Entzündungen der serösen Höhlen.

Die anatomischen Veränderungen, die sich bei dem Morbus maculosus finden, sind, abgesehen natürlich von den Blutaustritten, wenig charakteristisch. In einigen Fällen wurde während des Lebens eine Ver-

mehrung der Leukocyten im Blute nachgewiesen, eine Erscheinung, die bekanntlich bei zahlreichen Krankheiten, namentlich auch bei gewissen Infectionen, vorkommt; manche Autoren betonen das Vorhandensein eines Milztumors. Die Veränderungen, die sich in den verschiedensten Organen als directe Folgen der Blutungen finden können, bedürfen keiner besonderen Besprechung, dagegen muss angeführt werden, das HINDENLANG und KUNKEL in einem Falle starke Anhäufung von Eisenoxydhydrat in den Lymphdrüsen und in der Leber fanden; ZALESKI, der gleichfalls in einem Falle von Purpura die Organe auf ihren Eisengehalt prüfte, fand dagegen keine deutliche Abweichung von der Norm. Schliesslich sei hier noch erwähnt, dass STADTHAGEN und BRIEGER bei einem Purpurakranken Ptomaine im Harn fanden.

Die Diagnose der Purpura ist in der Regel leicht zu stellen. Nur die Unterscheidung von Scorbut kann unter Umständen einige Schwierigkeiten bereiten, da ausnahmsweise auch bei der Blutfleckenkrankheit das Zahnfleisch afficirt ist; doch dürften die Veränderungen des Zahnfleisches hier kaum je so hohe Grade erreichen, und ferner lässt die Purpura die schwere, nicht nur durch Blutungen bedingte Kachexie vermissen, die beim Scorbut häufig beobachtet wird. Schwer, ja unmöglich kann die Diagnose im Beginne der Krankheit sein, wenn diese vor dem Auftreten von Hautblutungen durch eine innere Hämorrhagie eingeleitet wird. Ferner sei nochmals erwähnt, dass bei dem Vorhandensein einer acuten Endokarditis oder eines Herzklappenfehlers etwa auftretende Hautpetechien durch multiple Embolien bedingt sein können; endlich können die Blutungen, die bei der Sepsis, bei schweren Anämien und Kachexien und bei gewissen Vergiftungen vorkommen, unter Umständen zur Verwechslung mit Purpura führen.

Die Prognose ist in der Regel günstig; verschlechtert wird dieselbe durch vorausgegangene Krankheiten, ferner durch hohes Fieber oder starke Blutungen, namentlich auch solche in das Gehirn oder seine Umhüllungen. Aeusserst ungünstig ist die Prognose in den als Purpura fulminans beschriebenen Fällen.

Die Therapie muss in der Hauptsache darauf gerichtet sein, die Kräfte des Kranken zu erhalten, da es ein Specificum zur Heilung der Purpura nicht giebt. Zur Bekämpfung der Blutungen wird von verschiedenen Seiten (KOCH u. A.) Secale empfohlen; EICHHORST sah wiederholt gute Erfolge von der Anwendung des Arsenik. WERLHOF empfahl ein Decoct von Chinarinde mit Schwefelsäure (Decoct. cort. Chinae 10,0 : 180,0; Acid. sulfur. dil. 0,5; Sir. simpl. 15,0, 2stündl. 1 Esslöffel). Bei der Regelung der Diät sei man darauf bedacht, dem Kranken eine milde, gehaltreiche Kost mit Vermeidung aller den Darm beschwerenden Speisen und aller das Gefässsystem erregenden Getränke (wie Alkohol, Kaffee, starker Thee) vorzuschreiben. Vollkommene körperliche Ruhe und sorgfältige Beachtung aller hygienischen Verhältnisse ist bei der Behandlung nothwendig, besonders ist auch auf regelmässige Stuhlentleerung zu achten, wobei aber reizende Abführmittel vermieden werden müssen.

Literatur: IMMERMANN, v. ZIEMSSEN's Handb. 1879, XIII. — F. A. HOFFMANN, Lehrb. d. Constitutionskh. Leipzig 1893. — BECKMANN, Petersburger med. Wochenschr. 1891, 7. — STEPHEN MACKENZIE, Med. Times. 10. März 1877. — RIGAL et CORNIL, L'Union. 1880, Nr. 5—7. — HINDENLANG, VIRCHOW's Archiv. 1880, LXXIX. — KUNKEL, Ebenda. 1880, LXXXI. — KERNIG, Deutsches Arch. f. klin. Med. 1879, XXIV. — DANIEL SMITH, Ugeskr. f. Läger. 1882, VI. — JOHANNESSEN, Norsk Magazin f. Laegevidensk. 1884, XIV. — BOECK, Tidsskr. f. prakt. Med. 1884, IV. — DUPLAIX, Arch. gén. de méd. 1883, XI. — SNOWBALL, Australian med. Journ. 1883. — WAGNER, Deutsches Arch. f. klin. Med. 1885, XXXVII. — BRIEGER, Charité-Annalen. 1886, XI. — WAGNER, Deutsches Arch. f. klin. Med. 1886, XXXIX. — GERHARDT, Zeitschr. f. klin. Med. 1885, X. — HENOCH, Berliner klin. Wochenschr. 1887, XXIV, 1. — ARCTANDER, Hosp. Tid. 1887, 3. R., V. — STRÖM, Eira. 1887, XI. — ZALESKI, Arch. f. experim. Path. und Pharm. 1887, XXIII. — STADTHAGEN und BRIEGER, Berliner klin. Wochenschr. 1889, XXVI. — MART Annal. d. Münchener allg. Krankh. 1889, IV. — KOCH, Monographie. 1889, Fortd. Enke.

Jahrb. f. Kinderhk. 1890, XXX. — Letzerich, Zeitschr. f. klin. Med. 1891, XVIII und Monographie. Leipzig 1889. Vogel. — Musser, Transaction of the association of Amer. phys. Sept. 1891. — Grüning, Petersburger med. Wochenschr. 1893, XVIII. — Köbner, Monatsh. f. prakt. Dermat. 1892, XIV.

Richard Schmaltz.

Blutgefässe, s. Gefässe.

Blutleere (künstliche). Den Blutverlust bei Operationen möglichst einzuschränken, die Blutung schnell und sicher zu beherrschen, war von jeher der Chirurgen erstes Ziel, während der Gedanke, den zu entfernenden Theil künstlich blutleer zu machen und so prophylactisch eine Blutersparniss zu erzielen, naturgemäss viel später auftaucht. In jener Zeit der grossen anatomischen Entdeckungen, in welcher auch die Transfusion des Blutes das allgemeine Interesse erregte, ist zuerst von einer Sectio incruenta (Bilsii) die Rede, welche sich zwar zunächst auf die Eröffnung und Erforschung des todten Körpers bezog, welche indessen auch an Lebenden verwendbar sein sollte. Jedenfalls sind die geschichtlichen Untersuchungen über das Alter der künstlichen Blutleere bis jetzt noch nicht abgeschlossen. Fest steht einstweilen, dass Brünninghausen[1]) schon zu Anfang dieses Jahrhunderts die Blutsparungs-Methode bei Amputationen übte, dieselbe angelegentlichst empfahl, und dass spätere Chirurgen sich ihm anschlossen. »Bei diesem — sagt Brünninghausen[1]) — Gliede (Oberschenkel) und auch wohl bei anderen, lasse ich, wenn der Kranke schwach und arm an Blut ist, vor der Operation die Einwicklung mit einer Flanellbinde von dem äussersten Ende bis nahe an den Ort des Schnittes fest anlegen, damit jenes Blut, welches sich gewöhnlich und besonders nach der Anlegung des Tourniquets in der Vene übermässig anhäuft und bei den Haut- und Fleischschnitten rein verloren geht, den schwachen Kranken erhalten werde.« Rust[2]) kommt wiederholt auf das Brünninghausen'sche Verfahren zurück und sagt unter Anderem: »Bei der Amputation varicöser Glieder und bei solchen blut- und substratarmen Individuen, wo der Verlust von einigen Unzen Blut mehr allerdings in Betracht kommt, ist Brünninghausen's Rath, das zu amputirende Glied vor Anlegung der Aderpresse mit einer Flanellbinde bis nahe an die Amputationsstelle hinauf zu umwickeln, um das sonst ausfliessende venöse Blut zu sparen, allerdings an seinem Orte.« Im vierten Decennium dieses Jahrhunderts scheint dieser Gedanke nahezu in Vergessenheit gerathen zu sein, bis er endlich in den letzten 30 Jahren von verschiedenen Chirurgen wieder aufgenommen, mit mehr oder weniger Consequenz und Geschick durchgeführt und praktisch verwerthet worden ist. Der Engländer Clover umwickelte 1852 das Glied mit einer gewöhnlichen Binde und legte dann das Tourniquet an. Der Italiener Grandesso Silvestri in Vicenza liess 1871 die Extremität erheben und nach Austritt des Blutes mit einem Gummischlauch umschnüren. Der Franzose Guyon[3]) suspendirte das Glied ebenfalls, liess die Hauptarterie mit dem Finger zusammendrücken und legte unterhalb der Schnittlinie eine Binde an. Die Digitalcompression ersetzte er auch durch einen Gummischlauch. Noch von anderen Seiten her (Chassaignac, Richard) war die Umschnürung mit einem elastischen Schlauche versucht worden und es kam nur darauf an, diese verschiedenen Bestrebungen zu einem vollendeten Ganzen zu vereinigen. Diese Aufgabe, den zu operirenden Theil blutleer zu machen und für eine gewisse Zeit blutleer zu erhalten, hat Esmarch in glücklichster Weise gelöst.[3])

Sein Verfahren besteht im Allgemeinen darin: 1. das Glied, an welchem operirt werden soll, wird von seinem äussersten Ende bis über das Operationsfeld hinaus mit einer elastischen Binde fest umwickelt, um so das Blut auszutreiben (Expulsion). Umschläge (renversès) und Achtergänge werden

vermieden, Finger und Zehen durch zwischengelegte Watte geschützt. 2. Unmittelbar an der oberen Grenze der Einwicklung wird ein daumendicker Kautschukschlauch mehrere Male so fest um das Glied herumgeführt, dass die Arterien kein Blut mehr durchlassen: Constriction (Fig. 106). Die Umschnürung geschieht in der Weise, dass der Schlauch etwa um das Doppelte seiner Länge ausgedehnt und demnächst das eine Ende mit dem anderen verbunden wird, sei es mit Haken und Kette, sei es mit einem Knoten oder Klemme (in Gestalt eines offenen Ringes), durch ein hölzernes Rohr

Fig. 106.

oder endlich mit besonders construirten Schlussapparaten. Der von Foulis angegebene Apparat besteht aus zwei aneinander gelötheten kurzen Messingröhren, deren eine seitlich gespalten ist. Durch das geschlossene engere Rohr wird der solide Kautschukstrang bis zur Mitte hindurchgezogen und zweimal um das Glied herumgeschnürt; dann werden die Enden des Stranges unter Drehung durch den engen Schlitz gedrängt, wo sie, losgelassen, sich festklemmen. Statt des Foulis'schen Doppelrohres benützte Esmarch ein einfaches geschlitztes Rohr, welches auf eine Messingplatte gelöthet ist (Fig. 107). Zur sicheren Fixirung schlägt er die Schlauchenden noch einmal um, so dass nun ein vierfacher Strang sich in dem Rohre festklemmt. Es beruht diese Art der Befestigung darauf, dass der gedehnte Kautschukstrang dünner ist, als der nichtgedehnte. Statt des Schlauches lässt sich eine zweite Gummibinde verwenden, welche in mehrfachen Cirkeltouren herumgeführt und deren freies Ende einerseits durch einen Haken, andererseits durch Ringe, welche hintereinander aufgenäht sind (Nicaise's Compressionsgurt, Fig. 108) oder einfach mit einer Sicherheitsnadel befestigt wird. Schlauch und zweite Binde sind im Nothfalle entbehrlich, denn die Abschnürung lässt sich mit der Expulsionsbinde, wofern sie ausreichend lang, sehr wohl herstellen; nur dürfen beim Abnehmen der Binde die Cirkeltouren nicht gelockert werden. Länge, Breite und Dicke der Binde richten sich, sowie die Grösse des Schlauches nach Beschaffenheit und Grösse des blutleer zu machenden Theiles. Harrison Cripps[5]) lässt die Einwicklung ganz weg und bewirkt die Expulsion dadurch, dass er einen in mehrfachen Touren angelegten Gummistrang mit Hilfe eines Holzcylinders an der Extremität hinaufschiebt (Fig. 109).

Fig. 107.

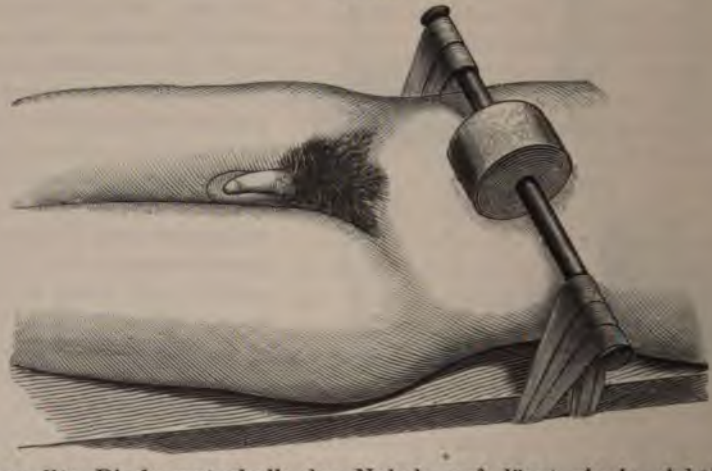
Fig. 108.

Für einzelne Theile erleidet das angegebene typische Verfahren ESMARCH's gewisse Veränderungen. Bei Operationen an der Schulter wird nach möglichst hochgeschobener Einwicklung der Schlauch unter der Achsel hindurch geführt und oben auf der Clavicula durch die Hand eines Assistenten oder auf eine der oben angegebenen Arten geschlossen. Für die gewöhnliche Exarticulation hat ESMARCH vorgeschlagen, nach geschehener Einwicklung des Armes die Arterie subclavia zu unterbinden.

Fig. 109.

Bei hoher Oberschenkelamputation wird der hart am Becken angelegte Schlauch in einer Achtertour um das Abdomen herumgeführt und vorn in gewohnter Weise geschlossen. Erscheint bei zu hoher Lage des Operationsfeldes diese Art der Constriction nicht recht geeignet, so wird die Iliaca externa durch eine aufgerollte Binde comprimirt, welche dicht über dem POUPART'schen Bande durch Spicatouren einer starken Kautschukbinde befestigt wird. Ist auch dieses Verfahren nicht am Platze — bei Exarticulationen und Resectionen im Hüftgelenke — so empfiehlt ESMARCH, die Bauchaorta in der Nabelgegend, nach vorhergegangener Darmentleerung, zu comprimiren. Dies geschieht entweder durch besondere Compressorien (ESMARCH, PANCOAST) oder durch einfachere Hilfsmittel. Man setzt eine lange, über einen kurzen Stab

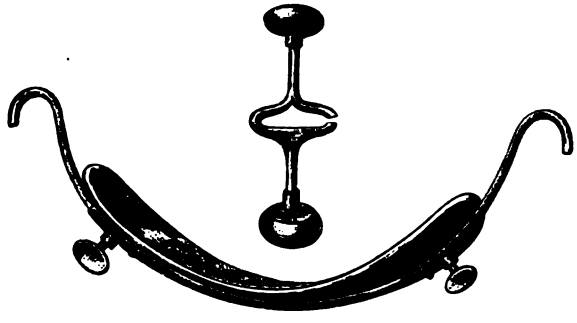
Fig. 110.



fest aufgerollte Binde unterhalb des Nabels auf, lässt sie in richtiger Lage fixiren und befestigt sie mit Cirkeltouren einer elastischen Binde. Die hierbei unvermeidliche Einschnürung des Abdomens zu umgehen, lässt BRANDIS die leinene Binde auf einen Stab aufwickeln, welcher so lang ist, dass er, quer über den Unterleib gelegt, denselben beiderseits etwas überragt. Mittelst einer kräftigen, unter dem Operationstisch hindurchgeführten Gummi*binde* werden beide Enden des Stabes nach unten gezogen (Fig. 110).[4])

Das ESMARCH'sche Compressorium besteht aus einer freien gestielten Pelotte und einem sichelförmigen Rückenpolster, welches angelegt, beiderseits mit einem Haken hervorragt. An diesem Haken wird die auf die Aorta gesetzte Pelotte mit elastischer Binde befestigt und in richtiger Lage erhalten.

Fig. 111.



Zur Constriction der Finger eignet sich am besten ein gänsekielstarker Gummischlauch. Bei Operationen an den männlichen Geschlechtstheilen wird ein ähnlicher Schlauch um die Wurzel des Penis und des Scrotums geschlungen, über das Kreuzbein herum nach vorn geführt und hier unterhalb des Nabels geschlossen.

Für Finger und Zehen, meist wohl auch für den Penis genügt statt des Schlauches ein entsprechend weiter Kautschukring, den man über die Spitze des Gliedes bringt und ihn dann bis zur Wurzel desselben hinaufrollt. Eine Sammlung derartiger Ringe verschafft man sich am besten in der Weise, dass man in einer Kautschukhandlung sich von Schläuchen verschiedener Weite kleine Stücke abschneiden lässt. Im Nothfalle kann man auch den unteren Rand eines Gummifingers oder Saugers benutzen.

HEINEKE räth, für die künstliche Blutleere am Vorderarm und Unterschenkel die Expulsionsbinde stets bis zum Oberarm, respective Oberschenkel zu führen, weil an einknochigen Gliedern die Gefässe sich viel besser comprimiren lassen, als an zweiknochigen.[5]) Bei oberflächlich sitzenden Geschwülsten lässt sich die künstliche Blutleere dadurch hervorbringen. dass man dieselben an ihrer Basis mit festen Ringen (am Kopfe) oder mit elastischen Schläuchen umgiebt.[7])

Ist das Verfahren in richtiger Weise geschehen, so muss nach Abnahme der Expulsionsbinde das Glied kühl und wachsähnlich erscheinen, es muss eine leichenartige Beschaffenheit haben; die Operation geht fast ohne jeglichen Blutverlust vor sich, und die Umschnürung kann ohne Nachtheil für den Kranken 1—2 Stunden und darüber beibehalten werden. Ist die Operation beendet, jedes sichtbare Gefäss sorgfältig unterbunden und demnächst der Schlauch rasch gelöst, so stürzt das Blut augenblicklich in den abgeschnürt gewesenen Theil. Durch den lang anhaltenden Druck sind die Gefässe mehr oder weniger gelähmt, und die Folge davon ist, dass nunmehr eine oft sehr starke Blutung eintritt. BRUNS giebt sogar an, dass der Blutverlust namentlich bei peripheren Operationen oft nur wenig geringer, bisweilen aber sogar stärker sei als bei sonstigen Methoden der prophylaktischen Blutstillung. Selbstverständlich muss das verdrängte Blut in Abzug gebracht werden.

Waren grössere Gefässe vorher übersehen, so sind dieselben sofort zu unterbinden. Der weiter bestehenden parenchymatösen Blutung Herr zu werden, ist eine grosse Zahl von Verfahren vorgeschlagen, wie Abspülungen der Wundfläche mit carbolisirtem Eiswasser (ESMARCH); Application des

Inductionsstromes mit Hilfe grosser Schwammelektroden (Riedinger), subcutane Ergotineinspritzungen unmittelbar vor Lösung des Schlauches (Gröbenschütz), Application möglichst heissen Wassers (Lindemann), Compression der Hauptarterie (v. Langenbeck), möglichste Erhebung des Gliedes (Neuber und König). Das Wichtigste ist, sorgfältiges Unterbinden auch der kleinsten Gefässe, genaue Vereinigung der Wundränder durch die Naht, comprimirender Wundverband, Hochlagerung des Theiles und dann erst Lösung des Schlauches. Ist die Naht nicht anwendbar, so tritt an ihre Stelle die Tamponade mit Jodoformgaze.

Die künstliche Blutleere eignet sich für Sequestrotomien, Amputationen, Resectionen und Exarticulationen; sie eignet sich zur Wegnahme grösserer und kleinerer Geschwülste, sowie zur Amputation des Penis und der Portio vaginalis; sie ist anwendbar bei der Operation von Aneurysmen und Ganglien. Nicht gestattet ist das Verfahren in Fällen, wo es sich um jauchige Herde handelt, wo man also Gefahr liefe, bei der Expulsion des Blutes infectiöse Stoffe in die Lymphbahnen und Spalträume der Gewebe zu pressen. In solchen Fällen muss man sich mit der Suspension des Gliedes und der Constriction desselben mit dem Gummischlauche oberhalb des Jaucheherdes begnügen. Auch bei grösserer Starrheit der Arterienwandungen (Sklerose) könnte die Umschnürung leicht mehr schaden als nützen: sie würde wohl die Venen, nicht aber die Arterien zusammendrücken und in Folge dessen Stase bewirken. Ferner könnte bei derartiger Beschaffenheit der Arterien durch das aus einem grösseren Körpertheile verdrängte Blut eine gefahrbringende Anhäufung in anderen Theilen herbeigeführt werden (Heinecke[5]).

Die von der künstlichen Blutleere gewährten Vortheile sind im Wesentlichen die: der Blutverlust wird auf das geringste Mass herabgesetzt und in Folge dieser Blutersparniss die Widerstandsfähigkeit des Kranken erhöht; dadurch wieder ist die Möglichkeit zu günstigem Verlaufe gesteigert, mithin die Mortalität verringert. Neben diesen directen Vortheilen für den Kranken bietet das Verfahren grosse Annehmlichkeiten für den Chirurgen: es gestattet das Operationsfeld wie an der Leiche zu übersehen, die einzelnen Theile sicher zu erkennen und zu unterscheiden; es erleichtert die Ausführung der Operation, sowie das Auffinden kleiner Fremdkörper (Nadeln etc.) und erlaubt bei Anämischen Eingriffe, die sonst gar nicht statthaft wären. Der Shock und secundäre Anämien treten selten auf; die Unterbindung der Gefässe ist in der von Blut nicht überschwemmten Wunde sehr viel leichter ausführbar. Die so wichtige Assistenz zur Digitalcompression des Arterienstammes ist entbehrlich geworden, und schon um deswillen empfiehlt sich die künstliche Blutleere ganz besonders für den Krieg. Ferner erwies sich bei gefahrdrohenden Collapszuständen nach Blutverlust die künstliche Blutleere nutzbringend, indem dadurch das Blut aus den peripheren Theilen nach den Centren hin getrieben wird. Die Menge des durch elastische Einwicklung aus einem Arm verdrängten Blutes beträgt nach Gröbenschütz 120 Ccm. Er misst dieselbe auf die Weise, dass er den Arm vor und nach der Einwirkung in ein bis zum Rande gefülltes Gefäss taucht: die Differenz des beide Male überfliessenden Wassers giebt annäherungsweise die verdrängte Blutmasse.

v. Bruns giebt die Menge des bei hoher Amputation verdrängten Blutes auf 100—300 Ccm. an. Vierordt's, nach seiner Methode der quantitativen Spectralanalyse angestellte Untersuchungen haben ergeben, dass durch die elastische Einwicklung etwa 70% des Blutes ausgetrieben und 30% zurückgelassen werden; dass ferner der Blutgehalt der Extremitäten ein auffallend geringer sei und gegenüber dem Gesammtblutgehalt zum Gesammtgewicht von 7,6% nur 3,8% betrage.

Die Nachtheile, welche man dem ESMARCH'schen Verfahren vorwirft, bestehen eigentlich nur darin, dass trotz der Unterbindung aller sichtbaren Gefässe nach Abnahme des Schlauches recht unangenehme Blutungen in Folge der Gefässlähmung auftreten. Das ist natürlich bei Amputationen in viel höherem Masse der Fall wie bei allen jenen Operationen, bei denen eine Absetzung des Theiles nicht stattfindet. Zur Bekämpfung dieser Blutung ist oben schon eine Reihe von Verfahren angegeben, die aber mit Ausnahme der Erhebung des Gliedes und der sorgfältigsten Unterbindung der Gefässe wenig leisten. Die zahlreichen Unterbindungen erfordern 3—4mal so viel Zeit, als die Unterbindungen ohne elastische Compression. JUL. WOLFF legt nach Unterbindung der Hauptgefässe einen Druckverband am Rumpfe an und löst dann erst den Schlauch. Entfernt man nach 10 Minuten den Verband, dann ist die Gefässlähmung vorüber, und nunmehr können alle noch sichtbaren kleinen Gefässe unterbunden werden. BARDELEBEN hält auch dieses Verfahren nicht für sicher, zumal im Kriege nicht, wo es auf jeden Blutstropfen ankommt. Er hat daher das LARREY'sche Verfahren der prophylaktischen Blutstillung: Unterbindung der Hauptpulsader vor dem Durchschneiden derselben, weiter ausgebildet und durchaus bewährt gefunden. So werthvoll die künstliche Blutleere sonst ist, bei Amputationen ist sie, nach BARDELEBEN, unzuverlässig, beunruhigend und zeitraubend und daher hier manchmal gerade am wenigsten am Platze. Wenn hier und da Paralyse einzelner Nerven (Medianus, Peroneus [10]), neuralgische Schmerzen oder gar Gangrän des Lappens beobachtet worden sind, so dürften diese Vorkommnisse weniger dem Verfahren an sich, als vielmehr der unrichtigen Anwendung desselben zuzuschreiben und daher vermeidlich sein.

Modificationen. SCYDLOWSKY empfiehlt folgendes Verfahren: Ein $^1/_2$ bis $^3/_4$ Meter langes Kautschukrohr von 1—$1^1/_2$ Cm. Durchmesser wird, je nach dem Umfange des betreffenden Gliedes, zu einem grösseren oder kleineren Ringe zusammengebogen und dieser Ring mit dem Reste des Rohres so umflochten, dass die beiden Enden sich an einer Stelle begegnen und hier mit einem Faden zusammengebunden werden. Statt dieses Schlauches lassen sich selbstverständlich Gummiringe von entsprechender Weite verwenden. Beim Gebrauche fasst man den Ring mit beiden Händen, spannt ihn nach Bedarf, schiebt ihn über den Körpertheil bis zu der Stelle, von welcher an die Blutaustreibung beginnen soll, entspannt den Ring und rollt ihn entsprechend weit nach oben. Ist der Ring zu lose, dann legt man längs des Arterienstammes eine Compresse. Lüftung und Abnahme des Ringes bieten keinerlei Schwierigkeiten, und SCYDLOWSKY hält daher das Verfahren vorzugsweise für das Feld geeignet.

ESMARCH hat für den Feldgebrauch elastische Hosenträger derartig construiren lassen, dass sie, ausser zu ihrem sonstigen Zwecke, auch zur elastischen Compression verwendbar sind. »Dieser Tourniquet-Hosenträger besteht aus einem 150 Cm. langen Kautschukgurt, welcher stark genug ist, um an jeder Stelle jedes Gliedes sämmtliche Gefässe sicher zu comprimiren.« (Fabrik von Franz Cloeth, Nippes bei Cöln.) ESMARCH wünscht, dass in künftigen Kriegen jeder Soldat mit einem solchen Hosenträger ausgerüstet werde. Vor Anlegung desselben müsste womöglich die ganze Extremität in erhobener Stellung mit einer Binde gut umwickelt und, falls Knochen zerschmettert sind, durch Schienen etc. für den Transport immobilisirt werden (ESMARCH).

Ebenfalls vorzugsweise für den Feldgebrauch hat WOLFF eine elastische Blutstillungsbinde angegeben (Fig. 112), welche aus einem festen Gummistrippenband besteht, das durch einen mit Carbolwatte gefüllten Gummiballon gezogen ist. Der Schluss der Binde wird in einfacher Weise mit einer Schnalle bewerkstelligt, der Ballon soll auf die Wunde zu liegen

kommen und dieselbe tamponiren. Das zu gleichem Zwecke von WARD COUSINS angegebene elastische Tourniquet besteht aus Gummischläuchen mit Schnalle und Pelotte.

NEUBER [21]) empfiehlt neuerdings folgendes Verfahren: Die Extremität wird hochgehalten und dann von unten herauf bis zur Verschnürungsstelle mit feuchten Leinenbinden in der Art fest umwickelt, dass immer die nächstfolgende Tour die vorangehende zur Hälfte deckt. Eine zweite, ebenfalls angefeuchtete und unmittelbar vor der Verwendung abgekochte Binde wird für die Abschnürung bereit gehalten. Die Constriction erstreckt sich auf einen grösseren Abschnitt der Extremität, etwa über $^1/_3$ der Länge des Oberarmes, Oberschenkels etc. Die Touren der Binde werden, sich immer zur Hälfte deckend, erst auf-, dann absteigend unter stärkstem Anziehen angelegt; dabei ist es vortheilhaft, gegenüber dem Verlauf des Hauptgefässes ein Renversé zu schlagen. Zur Fixirung der Binde dienen zwei starke, leinene Bänder, welche durch einfachen Knoten vereinigt werden. Nunmehr nehme man die zuerst von unten herauf bis zur Constrictionsstelle um die Extremität gewickelte Binde ab und es wird während der Operation kein Blut fliessen.

Fig. 112.

Die leinenen Binden werden nach jeder Benützung gewaschen, getrocknet, geplättet und unmittelbar vor jeder Verwendung gekocht. Die Vorzüge des Verfahrens bestehen nach NEUBER [21]) 1. in der grösseren Sauberkeit und grösseren Haltbarkeit des Materiales und 2. vor Allem in der geringeren parenchymatösen Blutung nach Lösung der Constriction.

Schon im Jahre 1877 rieth R. KÖHLER, gestützt auf die in der v. BARDELEBEN'schen Klinik gemachten Versuche, das 5 Minuten lang hochgehaltene Glied mit einer schmalen trockenen Leinenbinde einzuwickeln und dann die Binde von der Peripherie nach dem Centrum hin langsam zu befeuchten. Die Verschnürung geschieht am bequemsten mit dem gewöhnlichen pelottenlosen Feldtourniquet. Leider stimmen beide Autoren in dem wichtigsten Punkte nicht überein: während nach NEUBER die parenchymatöse Nachblutung nicht annähernd so stark und so andauernd ist, wie nach der elastischen Umschnürung, ist nach KÖHLER die Nachblutung nicht grösser und nicht geringer als nach elastischer Einwickelung.

Der Gebrauch der elastischen Binde zur Erzeugung einer künstlichen Blutleere gehört längst zu dem eisernen Besitzstande der Chirurgie; aber das Verfahren hat sich noch nach einer anderen Richtung hin als nutzbringend erwiesen. Ein auf den Nerven ausgeübter Druck wurde von altersher als ein Anästheticum angesehen und als solches therapeutisch zu verwerthen gesucht. Nach Erfindung der künstlichen Blutleere erörterte man daher vielfach die Frage, ob die elastische Einwicklung nicht in gleichem Sinne wirkte, sei es durch den Druck als solchem, sei es in Folge der durch die Einwicklung hervorgebrachten Blutleere. KAREWSKI'S [16]) Versuche haben endgiltig festgestellt, dass die elastische Einwicklung wohl Parästhesie, nicht aber Anästhesie erzeugt und ARLOING [17]) bewies die nicht anästhesirende Wirkung der Anämie. Man versuchte nun die locale Anästhesie dadurch hervorzurufen, dass man die Blutleere mit dem Aetherspray [18]), beziehungsweise mit Eiswasserberieselungen vergesellschaftete, allein diese Bemühungen führten nicht zu bemerkenswerthen Ergebnissen.

Glücklicher war LEONARD CORNING. [19]) Er stellte nämlich durch Versuche fest, dass das Zustandekommen einer örtlichen Anästhesie durch die künstliche Blutleere in vortheilhafter Weise beeinflusst wird. Da die

anästhesirende Flüssigkeit durch den abschnürenden Ring an dem Eintritt in den Kreislauf behindert und überhaupt auf ein kleines Gebiet beschränkt bleibt, so ist einerseits die Gefahr einer Vergiftung nahezu ausgeschlossen und andererseits lässt sich die beabsichtigte Empfindungslosigkeit durch erheblich schwächere Cocainlösungen erreichen, als dies sonst der Fall sein würde.

An den Gliedmassen ist das Verfahren CORNING's folgendes: Zuerst legt er oberhalb des Operationsfeldes eine elastische Binde in der Weise an, dass nur der Strom der Hautvenen, nicht aber der der Arterien unterbrochen wird, also wie beim Aderlass. Dann folgt die elastische Einwicklung von unten auf bis zur unteren Grenze des Operationsgebietes; nun folgen die Einspritzungen, und unmittelbar nach denselben, oberhalb der Injectionsstellen, das Anlegen eines gut schliessenden Tourniquets, welches bis nach Beendung der Operation liegen bleibt, während die ESMARCH'sche Einwicklung vorher entfernt wird.

Zur Ausführung des Verfahrens am Schädel benutzt CORNING einen mit Kautschuk überzogenen Drahtring (Fig. 113), welcher mit Hilfe zweier Bänder so am Kopfe festgebunden wird, dass er die zu anästhesirende Stelle umfasst. Für Wange, Lippen etc. hat er eine Klemme (Fig. 114) angegeben, die derjenigen ähnlich ist, welche man früher zur schmerzlosen Durchbohrung des Ohrläppchens benutzte; der eine Arm der Klemme endet mit einer Pelotte, der andere mit einem entsprechend grossen Ringe, zwischen beiden wird die betreffende Stelle eingeklemmt.

Fig. 113.

Fig. 114.

Während CORNING offenbar den Schwerpunkt darein legt, dass das Anästhesirungsmittel von allen Seiten möglichst eingedämmt werde, um so die Wirkung zu concentriren, hat sich herausgestellt, dass die künstliche Blutleere an sich das Zustandekommen der örtlichen Anästhesie begünstigt; mit anderen Worten: das Cocain wirkt umso kräftiger, je blutärmer das zu anästhesirende Gewebe ist. Diese wichtige Thatsache ist nun zwar seither vielfach bestätigt, allein es scheint, als ob dieselbe doch nicht die wohlverdiente allseitige Würdigung gefunden hätte. Der jüngere PERNICE[20]) macht in einer, aus der HALLE'schen Klinik stammenden Arbeit darauf aufmerksam, dass die verminderte Gefahr einer Cocainvergiftung nicht blos durch die Abschnürung, d. h. durch Unterbrechung des Blutstromes, sondern auch dadurch bedingt sei, dass die nach Wegnahme der elastischen Binde eintretende Blutung das nun überflüssig gewordene Cocain aus den Geweben herausspüle. Daher könnte denn auch, wenn nöthig, bei Verletzungen ohne jede Gefahr eine grössere Menge Cocain zur Anwendung kommen.

So wie einerseits künstliche Blutleere die Cocainwirkung steigert, so erweisen sich andererseits sehr blutreiche, vor Allem aber acut entzündete Gewebe als ungeeignet zu Cocaineinspritzungen. Nun ist aber gerade bei Entzündungen und auch bei Verletzungen, namentlich bei Quetschungen, zwecks der erforderlichen, meist sehr schmerzhaften Eingriffe die Anästhesie

sehr wünschenswerth, eine regelrechte Esmarch'sche Einwicklung jedoch unausführbar. Man sucht sich daher in der oben angegebenen Weise, mit Kautschukringen zu helfen. Diese Ringe über entzündete Stellen oder über Wunden fort zu rollen ist aber in der Regel nicht zulässig, Pernice hat daher eigens ein Instrument erfunden, mit dessen Hilfe sich der Ring leicht ohne Berührung des Gliedes bis an die Wurzel desselben bringen lässt. Ist so die Blutleere, beziehungsweise die Abschnürung bewirkt, dann wird die Einspritzung, central von der entzündeten Stelle, aber in der Richtung nach dieser hin gemacht.

Literatur: [1]) Brünninghausen, Praktische Bemerkungen über die Amputation. 1818. pag. 73. Allg. med. Annalen. Heft 10. — [2]) Rust, Theoretisch-praktisches Handb. d. Chirurgie. 1870, I, pag. 538 u. 629. — [3]) Guyon u. Terrillon, Nouvelles méthodes d'hémostasie dans les opérations. Bull. gén. de thérap. 15. Januar 1874. — [4]) Esmarch, Ueber künstliche Blutleere bei Operationen. v. Volkmann'sche Sammlung Nr. 58; Ueber Blutsparung bei Operationen an den Extremitäten. Verhandl. d. deutschen Gesellsch. f. Chir. 1874; Ueber Nachblutungen bei Anwendung der künstlichen Blutleere. Verhandl. d. deutschen Gesellsch. f. Chir. 1876. — [5]) u. [6]) H. Cripps, An improvement on Esmarch's elastic bandage. Lancet, 11. October 1873. — [7]) Heineke, Brandis und Esmarch, Kriegschir. Technik. 1877. — [8]) Riedinger, Klinische und experimentelle Studien über die künstliche Blutleere bei Operationen, besonders über die Stillung der Blutung nach Lösung des elastischen Schlauches. Deutsche Zeitschr. f. Chir. VII, 5/6. — [9]) Gröbenschütz, Ueber Esmarch's künstliche Blutleere. Inaug.-Dissert. Berlin 1874. — [10]) König, Ueber die Methode der Verbindung der verticalen Suspension mit dem Esmarch'schen Verfahren. Centralbl. f. Chir. 1879, Nr. 30. — [11]) Bardeleben, Berliner klin. Wochenschr. 1893, Nr. 30 u. 35. — [12]) P. Bruns, Experimente über den Blutgehalt der menschlichen Extremitäten mit Rücksicht auf die Esmarch'sche Methode der künstl. Blutleere. Virchow's Arch. 1876, LXVI. — [13]) Weis, Paralysis of the hand and forcorm caused by Esmarch's bloodless method. New-York med. Record. Mai 1874. — [14]) v. Langenbeck, Ueber die Esmarch'sche Constriction der Glieder zur Erzeugung der künstlichen Blutleere bei Operationen. Berliner klin. Wochenschr. 1873, Nr. 52. — [16]) Karewski, Hat die künstliche Blutleere anästhesirende Wirkung? Therap. Monatsh. April 1888. — [17]) Kummer. De l'anesthésie locale par injection de cocaïne et du bon effet de la bande d. E. Revue Suisse. 1890, Nr. 5. — [18]) Le Fort, Anesthésie produite par la compression. Gaz. des hôp. 1874. — [19]) L. Corning, New-York med. Journ. 2. Jan. 1886; Illustr. Monatsschr. f. ärztl. Polytechnik. 1887. — [20]) Pernice, Ueber Cocainanästhesie. Deutsche med. Wochenschr. 1890, Nr. 4. — [21]) Neuber, Asepsis und künstliche Blutleere. Verhandl. d. 22. Congresses d. deutschen Gesellsch. f. Chir. v. Langenbeck's Arch. 1893, XLVI, Heft 2. — Köhler, Die blutsparende Methode im Felde. Deutsche militärärztl. Zeitschr. 1877, Heft 8 u. 9. *Wolzendorff.*

Blutmangel, s. Anämie, I, pag. 547.

Blutserumtherapie, s. Serumtherapie.

Blutspuren (forensisch). Die Constatirung von Blutspuren hat insbesonders dann eine hohe forensische Bedeutung, wenn sich solche an Individuen ergeben, die im Verdachte stehen, das betreffende Verbrechen begangen zu haben, oder an diesen gehörigen Gegenständen, namentlich Kleidungsstücken oder Waffen. Aber auch das Auffinden von Blutspuren an der Leiche selbst, sowie in der Nachbarschaft derselben, kann wichtige Schlüsse gestatten, so z. B. der Befund von Abdrücken blutiger Hände oder Füsse, Blutlachen oder Spritzern am Boden, an den Möbeln, Wänden u. s. w.

In vielen einschlägigen Fällen genügt die makroskopische Besichtigung der betreffenden Spuren, um sie als Blutspuren zu erkennen, besonders wenn frische oder gar noch feuchte und grössere Blutspuren oder ganze Lachen von Blut sich finden, so dass die Sicherstellung der Blutspur als solcher entfällt und nur besondere Fragen, wie nach dem Alter und der Entstehungsweise der Blutspur zu beantworten sind, während in anderen zunächst durch chemische und anderweitige Untersuchung constatirt werden muss, dass der betreffende Fleck wirklich von Blut und nicht etwa von irgend einer anderen Substanz herrührt, worauf erst andere Fragen in Betracht kommen können. Von allen diesen Aufgaben ist die Erkennung zweifelhafter Blutspuren als solcher die wichtigste und verdient daher zunächst behandelt zu werden.

Der Beweis, dass eine verdächtige Spur thatsächlich von Blut herrührt, ist geliefert, wenn es gelingt, entweder die charakteristischen Formelemente des Blutes, die Blutkörperchen, nachzuweisen, oder den ebenso charakteristischen Blutfarbstoff oder seine Derivate.

Das Auffinden der Blutkörperchen setzt voraus, dass die betreffende Spur von Blut als solchem und nicht etwa, wie häufig, blos von blutfarbstoffhaltigem Wasser herrührt, auch ist blos das Auffinden rother Blutkörperchen charakteristisch, während jenes von weissen wegen der grossen Aehnlichkeit mit anderweitigen lymphoiden Formelementen für sich allein nicht als beweiskräftig angesehen werden kann; doch muss bemerkt werden, dass die Einlagerung weisser Blutkörperchen in mikroskopischen Schollen und Splittern eingetrockneten Blutes das eigenthümliche Aussehen letzterer noch erhöht und daher umsomehr zu beachten ist, als, wie schon VIRCHOW hervorhob, die weissen Blutelemente eine grössere Resistenzfähigkeit zu besitzen scheinen als die rothen. In frischen Fällen unterliegt der Nachweis der Blutkörperchen keinen Schwierigkeiten und es genügt, die Substanz mit etwas Glycerin, $^1/_2$%iger Kochsalzlösung oder mit Zuckerwasser befeuchtet, unter das Mikroskop zu bringen, um sofort die charakteristischen Formelemente zu erkennen. Aber auch alte Blutspuren können den mikroskopischen Nachweis von Blutkörperchen gestatten, wenn das betreffende Blut einfach eingetrocknet war und weiter nicht verändert wurde, da die Blutkörperchen durch das Eintrocknen nicht zerstört werden, vielmehr im eingetrockneten Zustande sich jahrelang erhalten können, wie man insbesondere an sehr dünnen, auf durchsichtigen Glasplatten (Objectträgern) aufgestrichenen und angetrockneten Blutschichten in sehr instructiver Weise demonstriren kann. In ganz dünnen, rasch zur Eintrocknung gelangten Schichten bleiben die Blutkörperchen so unverändert, dass man diese Methode zur Messung der normalen Grössenverhältnisse der Blutkörperchen verwerthet hat (SCHMIDT). HAMMERL fand sogar, dass so angetrocknete Blutkörperchen selbst nach Erhitzung über 200° C. ihre Form erhalten. In dicken Schichten kommt es zu mehr weniger ausgesprochener Schrumpfung und gegenseitiger Abplattung der Formelemente, welche die genaue Bestimmung der ursprünglichen Grösse derselben nicht unwesentlich erschwert. Der Nachweis der charakteristischen Formelemente in älteren Blutspuren gelingt aber nicht mehr so leicht wie in frischen, sondern erfordert eine umständlichere Behandlung der letzteren und die Anwendung besonderer Zusatzflüssigkeiten. Als letztere wurde von DONDERS, VIRCHOW u. A. 30%ige Kalilauge, von ROUSSIN eine Mischung von 3 Theilen Glycerin und 1 Theil concentrirter Schwefelsäure bis zum specifischen Gewichte von 1,028 mit Wasser verdünnt, von mir die modificirte PACINI'sche Flüssigkeit (300 Theile Wasser, 100 Theile Glycerin, 2 Theile Kochsalz und 1 Theil Sublimat), von STRUVE concentrirte Lösungen von Weinsäure oder Kohlensäure, von REZZONICO Oxalsäure, von Anderen Cyankalium und kohlensaures Kali etc. empfohlen. Bei sehr alten, harten Blutflecken reicht auch die Anwendung des destillirten Wassers hin, da lange eingetrocknet gewesene Blutkörperchen nicht mehr so leicht durch Wasser aufquellen und wegen der mittlerweile erfolgten Veränderung des Hämoglobin nicht mehr so leicht sich entfärben, wie dies bekanntlich bei frischen zu geschehen pflegt. Man bringt zuerst winzige Partikelchen der zu untersuchenden Substanz auf einen Objectträger, am besten in der Art, dass man über letzterem die verdächtige Stelle mit einer Nadel ritzt, wobei, wenn wirklich Blut vorliegt, schon der braunrothe Strich sich bemerkbar macht, den die ritzende Nadel erzeugt und ein feines braunrothes Pulver auf den Objectträger fällt, welches sich zur ferneren Untersuchung vorzüglich eignet. Diese geschieht in der Weise, dass man die Substanz entweder sofort mit einer der erwähnten Zusatzflüssigkeiten

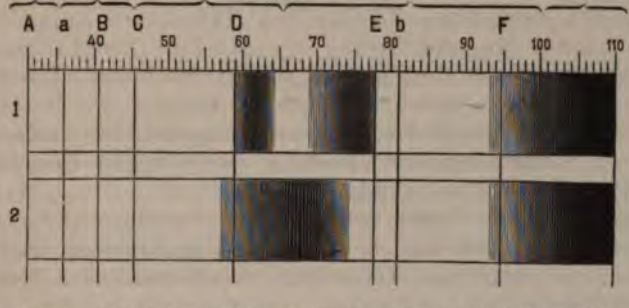
trennten mit mit einem Deckgläschen bedeckt unter das Mikroskop bringt, oder die Zusatzflüssigkeit erst unter dem Mikroskop hinzufügt. Letzterer Vorgang empfiehlt sich insoferne, als man das Sichtbarwerden der Formelemente in den früher amorph erschienenen Schollen unmittelbar beobachten und das Verhalten der letzteren zu Lösungsmitteln leichter verfolgen kann. In günstigen Fällen bemerkt man sofort oder nachdem die Zusatzflüssigkeit durch einige Zeit eingewirkt hatte, dass die betreffenden, in verschiedenen Nuancen braunrothen Schollen aus gleichmässig grossen, dichtgedrängten, rundlichen Elementen bestehen, die in ihrer Form und sonstigem Verhalten jenen der Blutkörperchen entsprechen und in einer Fibrinschichte eingebettet erscheinen. Nicht in allen Schollen ist das Verhältniss der Blutkörperchen zum Fibrin das gleiche, man findet vielmehr verschiedene Uebergänge und nicht selten Schollen, die nur aus eingetrocknetem Blutplasma bestehen. Die meisten Blutkörperchen sind, wie erwähnt, durch dichte Aneinanderlagerung und gegenseitige Abplattung in ihrer Form verändert und zeigen deshalb auch die runden Säugethierblutkörperchen meist ein ovales Aussehen, doch lassen sich an den Randpartien der einzelnen Schollen häufig ganz gut erhaltene, vereinzelte Formelemente erkennen, deren Zahl überhaupt relativ desto grösser ist, je weniger massenhaft die Blutkörperchen in der betreffenden Scholle sich finden. Derartige Formelemente eignen sich ganz besonders zu Messungen, doch gelingt es, wenn man die betreffende Zusatzflüssigkeit, insbesondere die 30% ige Kalilauge, mehrere (bis 24) Stunden einwirken lässt, die wie zusammengebackenen übrigen Blutkörperchen zu isoliren und für Messungen geeignet zu machen, indem das eingetrocknete Blutplasma sich löst und die Formelemente etwas aufquellen. Die Deutlichkeit, mit welcher letztere hervortreten, ist eine sehr verschiedene und mitunter erfordert es schon eine bedeutende Uebung in einschlägigen Untersuchungen, um sie zu unterscheiden. Auch muss bemerkt werden, dass im Allgemeinen die ovalen, kernhaltigen Blutkörperchen der Vögel, Fische u. s. w. unter sonst gleichen Verhältnissen minder scharf in ihren Contouren hervortreten, als jene der Säugethiere, dagegen wieder durch ihre, namentlich nach Behandlung der betreffenden Schollen mit schwacher Essigsäure, sofort sichtbar werdende Kerne die Diagnose erleichtern. Nicht unerwähnt soll bleiben, dass die Sporen mancher niederer Pilze, insbesondere der Schimmelpilze, eine gewisse Aehnlichkeit mit Blutkörperchen haben, so die von *Porphyridium cruentum* (ERDMANN) und jene von Achorion Schönleinii (RINDFLEISCH), jedoch durch ihre grosse Resistenz gegen Säuren und Alkalien sich unterscheiden. Auch Fetttröpfchen können Blutelemente vortäuschen, weshalb GWOSDEW eine vorgängige Behandlung der Blutspur mit Aether u. dergl. empfahl.

Was den Nachweis des Blutfarbstoffes betrifft, so ist zunächst jener des genuinen Blutfarbstoffes, des Hämoglobins, anzustreben. Dieser Nachweis kann nur gelingen, so lange die betreffende Blutspur noch in Wasser löslich ist. Ist Letzteres nicht der Fall, so ist eben kein Hämoglobin mehr vorhanden und es kann blos auf die Derivate desselben, insbesondere auf das in Wasser unlösliche Hämatin, reagirt werden. Die Zersetzung, respective Unlöslichkeit in Wasser kann ausser durch Alter und unter dem Einflusse von Licht und Luft auch durch kochendes Wasser oder durch trockene Hitze bewirkt werden. LIMAN hat einen Fall mitgetheilt, wo die Unlöslichkeit der betreffenden Blutspur durch heisses Bügeln veranlasst worden war. Aus Anlass dieser Beobachtung hat KATAYAMA Untersuchungen angestellt, welche ergaben, dass durch 1 Stunde auf 120° erhitztes Blut sich in Wasser und Boraxlösung nicht mehr löst, auf 140° erhitztes auch nicht mehr in Cyankaliumlösung, dagegen noch am besten in Natronlauge und in Eisessig und, wie KRATTER und HAMMERL fanden, in concentrirter

Salzsäure, besonders aber, selbst nach Erhitzung bis 210°, in concentrirter Schwefelsäure.

Da das genuine Blutroth vor dem Spectralapparate sehr charakteristische Absorptionserscheinungen zeigt, so besitzen wir in der spectralanalytischen Untersuchung eines der beweiskräftigsten und daher wichtigsten Hilfsmittel, um auch in forensischen Fällen Blut, respective Blutspuren als solche zu erkennen. Zu diesem Behufe wird die verdächtige Substanz mit einer verhältnissmässigen Menge von reinem Wasser behandelt und die erhaltene Lösung zwischen den Spalt des Spectralapparates und eine starke Lichtquelle gebracht. Gewöhnliche Eprouvetten genügen in der Regel zur Aufnahme der betreffenden Lösung. Ist die Menge der letzteren sehr gering, wie bei der Untersuchung winziger Blutspuren, so müssen dünne Röhrchen oder noch besser entsprechend kleine Gefässe mit planparallelen Flächen genommen werden oder es ist die Untersuchung mit einem Mikrospectroskop vorzunehmen. Sehr verdünnte und nur in geringer Menge vorhandene Lösungen müssen im Exsiccator eingeengt und eventuell im eingetrockneten oder noch besser in dem Eintrocknen bereits ganz nahem Zustande untersucht werden. Sind grössere Mengen vorhanden, so hilft man sich dadurch, dass man das Licht durch eine möglichst dicke Schichte der Flüssigkeit hindurchgehen lässt, was man durch Wahl entsprechender Gefässe oder durch entsprechende Stellung derselben erreicht. In einem Falle, in welchem ein ganzer Kübel voll Wasser, in welchem sich der Angeklagte die blutigen Hände gewaschen haben sollte, zur Untersuchung kam, war die in eine Eprouvette gegebene Flüssigkeit fast wasserklar und gab auch keine Absorptionserscheinung, zeigte jedoch sofort ein deutliches Hämoglobinspectrum, nachdem eine Literflasche mit planparallelen Wänden mit derselben gefüllt und vor den Spalt des Spectralapparates gestellt worden war. Ist die Lösung, wie fast immer bei alten Blutspuren (in Folge Ausscheidung von Globin), trübe, so empfiehlt es sich, eine Spur Ammoniak hinzuzusetzen, wodurch sich die Globinausscheidungen lösen und die Flüssigkeit auch lebhafter roth gefärbt erscheint.

Fig. 115.



1. Spectrum des Oxyhämoglobins; 2. Spectrum des reducirten Hämoglobins.

Die charakteristischen Absorptionserscheinungen entsprechend verdünnter Hämoglobinlösungen bestehen bekanntlich darin, dass das violette Ende des normalen Spectrums wie ausgelöscht erscheint und zwei dunkle Absorptionsbänder in Gelb und an der Uebergangsstelle von Gelb in Grün auftreten, von denen das eine schmälere in Gelb unmittelbar neben der Stelle, wo im Sonnenspectrum die FRAUNHOFER'sche Linie *D* sich befindet und zwischen dieser und dem violetten Ende des Spectrums liegt, während das andere, fast noch einmal so breite, aber weniger scharf begrenzte und weniger dunkle an der Uebergangsstelle zwischen Gelb und Grün, nahe bei der FRAUNHOFER'schen Linie *E* zu bemerken ist. Dieses Spectrum (Fig. 115, 1)

ist das des sauerstoffhaltigen Hämoglobins oder des Oxyhämoglobins. Die betreffenden Absorptionserscheinungen sind noch bei sehr starker Verdünnung und kaum merkbarer Färbung der betreffenden Lösung zu bemerken. Wird die Verdünnung weiter fortgesetzt, so werden die Absorptionsstreifen immer blässer und später verschwindet zuerst der Streifen im Grün und zuletzt erst der bei der Linie *D*.

Obwohl das beschriebene Verhalten schon für sich allein fast mit absoluter Bestimmtheit die Anwesenheit von Blut (Hämoglobin) beweist, da von anderen Farbstoffen, mit denen eine Verwechslung geschehen könnte, nur das carminsaure Ammoniak ein ähnliches Spectrum giebt und letzteres anderweitig leicht als solches zu erkennen ist (u. A. durch die Persistenz der Absorptionsstreifen nach Zusatz von etwas Essigsäure, welche jene des Hämoglobins sofort verschwinden macht), so ist es doch angezeigt, noch das spectrale Verhalten der Lösung zu Reductionsmitteln, insbesondere gegen Schwefelammonium, zu prüfen. Fügt man nämlich zu einer Oxyhämoglobinlösung etwas Schwefelammonium hinzu, so bemerkt man, wie nach einigen Augenblicken die zwei Absorptionsbänder des Sauerstoffhämoglobins wie zusammenfliessen und schliesslich nur ein einziges Absorptionsband zurückbleibt, welches den grössten Theil des Raumes zwischen den FRAUNHOFER-schen Linien *D* und *E* ausfüllt und ziemlich scharf begrenzt erscheint (Fig. 116, 2). Es ist dieses das Spectrum des reducirten Hämoglobins, welches sofort in das des Oxyhämoglobins übergeht, wenn man die Lösung mit sauerstoffhaltiger Luft genügend schüttelt. Ist dieses Verhalten constatirt, so kann nicht der geringste Zweifel mehr bestehen, dass der betreffende Farbstoff von Blut herrührt, da eben nur das Hämoglobin dasselbe zeigt.

Andere Reactionen des Hämoglobins haben nur eine untergeordnete Bedeutung, so der Dichroismus der, namentlich alkalisch gemachten, Lösung, zufolge dessen dieselbe bei durchfallendem Lichte roth, bei reflectirtem grünlich erscheint, die Beständigkeit der Lösung gegen Ammoniak, welches die meisten anderen rothen Farbstoffe verfärbt oder vollständig entfärbt, die Eiweissreaction und die ozonübertragende Eigenschaft des Hämoglobins. Auf letzterer Eigenschaft beruht die sogenannte Ozon- oder Guajakprobe, welche am besten in der Art vorgenommen wird, dass man zu einer weingelb gefärbten, weingeistigen Lösung von Guajakharz einige Tropfen ozonisirtes, d. h. durch längeres Stehen an der Luft ozonhaltiges Terpentinöl hinzufügt und nun einen Tropfen der zu untersuchenden Lösung zuträufelt, worauf, wenn letztere wirklich Blutfarbstoff enthält, die Guajaktinctur sich blau verfärbt. Diese Probe ist zwar sehr empfindlich, doch nicht absolut beweisend, da auch anderen, allerdings nur wenigen Körpern, z. B. dem Eisenvitriol, eine ozonübertragende Wirkung zukommt, und weil es, was noch wichtiger ist, eine Reihe von Substanzen giebt, die, wie z. B. Eisenchlorid, übermangansaures Kali u. s. w., die Guajaktinctur ohne Weiteres zu bläuen vermögen. Statt des Terpentinöl kann man nach LADENDORF auch Ol. Eucalypti verwenden.

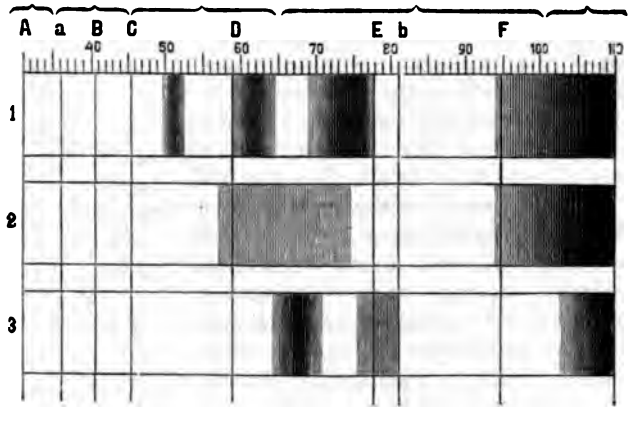
Von den Umwandlungsproducten des Hämoglobins ist insbesondere das Methämoglobin, dann das sogenannte reducirte Hämatin und endlich das Hämin oder salzsaure Hämatin für die Untersuchung von Blutspuren von Bedeutung.

Das Methämoglobin ist ein Zwischenproduct der Umwandlung des Hämoglobins in Hämatin, das sich vom letzteren durch seine Löslichkeit im Wasser unterscheidet. Es ist ein brauner Farbstoff, der sich unter dem Einflusse von Licht und Luft aus dem Hämoglobin bildet und älteren Blutspuren ein braunes Aussehen in verschiedenen Nuancen verleiht. Die aus solchen Blutspuren erhaltenen wässerigen Lösungen sind mehr weniger braunroth bis braun gefärbt, meist durch ausgeschiedene Eiweisssubstanzen

(Globin?) mehr weniger getrübt und zeigen vor dem Spectralapparate ausser den zwei Streifen des Oxyhämoglobins noch einen dritten schmalen Streifen in Roth, welcher als Methämoglobinband bezeichnet wird (Fig. 116, 1). Behandelt man solche Lösungen mit etwas Ammoniak, so werden dieselben klarer und die Oxyhämoglobinbänder treten deutlicher hervor, während jenes des Methämoglobins sofort verschwindet. Letzteres geschieht auch nach Zusatz von Schwefelammonium, während die Verschmelzung der Oxyhämoglobinbänder zu dem Reductionsband wie gewöhnlich erfolgt.

Ein sehr charakteristisches, spectrales Verhalten zeigt das sogenannte reducirte Hämatin von STOKES, welches für die forensische Untersuchung von Blutspuren umso wichtiger ist, als es die Erkennung letzterer als solcher durch die Spectralanalyse auch noch dann ermöglicht, wenn dieselben durch Alter oder durch andere Einwirkungen im Wasser unlöslich geworden sind und selbst bei sehr geringen Quantitäten des gebotenen Materials noch ausgezeichnete Resultate erzielt. Man macerirt zu diesem Zwecke die betreffende Spur mit 10—20%iger Kali- oder Natronlauge, oder, wie Referent empfahl, noch besser mit concentrirter Cyankaliumlösung und bringt die so erhaltene Hämatinlösung unmittelbar oder entsprechend mit Wasser verdünnt

Fig. 116.



1. Combinirtes Spectrum des Oxy- und Hämoglobins; 2. Spectrum des Hämatins; 3. Spectrum des reducirten Hämatins.

vor den Spectralapparat. Man sieht dann zunächst entweder ein deutliches, breites Absorptionsband im Grün, welches jenem des reducirten Hämoglobins sehr ähnlich ist, oder nur die Beschattung dieses Theiles des Spectrums (Fig. 116, 2). Setzt man aber zu der Lösung etwas Schwefelammonium hinzu, so bemerkt man, wie sich sofort das breite Absorptionsband in zwei dunkle schmale auflöst, welche auf den ersten Blick den Oxyhämoglobinstreifen gleichen, aber sich von diesen, ausser durch die Art ihrer Entstehung, auch noch durch ihre, dem violetten Ende des Spectrums näher gerückte Lage unterscheiden (Fig. 116, 3).

Den Untersuchungen von KRATTER und HAMMERL zufolge lässt sich aus verkohltem Blute, welches keine Blutreaction mehr giebt, durch Behandlung mit concentrirter Schwefelsäure noch das Hämatoporphyrinspectrum (MULDER, HOPPE-SEYLER) darstellen. Dasselbe ist dem Oxyhämoglobinspectrum ähnlich, nur liegen die beiden Streifen weiter nach links, insbesondere der schmälere links von der Linie *D*. Giesst man das in Schwefelsäure gelöste Hämatoporphyrin in die 10—20fache Menge destillirten Wassers, so fällt dasselbe in Form rothbrauner Flocken aus. Diese geben gewaschen und mit Alkalien gelöst das Spectrum des alkalischen Hämatoporphyrin,

welches aus vier abwechselnd schmalen und breiten Absorptionsbändern besteht.

Ebenso beweiskräftig für die Erkennung von Blutspuren wie die Constatirung des eben beschriebenen spectralen Verhaltens des Blutfarbstoffes ist die Darstellung der Krystalle des salzsauren Hämatins oder des Hämins, welche nach ihrem Entdecker auch die TEICHMANN'schen Blutkrystalle genannt werden. Die Darstellung derselben ist sehr einfach und erfolgt in der Weise, dass man ein Bröckchen von der zu untersuchenden Substanz unter Zusatz einer Spur Kochsalz in kochender, höchst concentrirter Essigsäure (Eisessig) löst und die erhaltene braune Lösung eindampft, worauf im Rückstande die charakteristischen Häminkrystalle mikroskopisch nachgewiesen werden können. Diese erscheinen als winzige rhombische, entweder vereinzelte (Fig. 117) oder zu Zwillingen und Mehrlingen verbundene (Fig. 118) Stäbchen oder, wenn sie nicht vollständig ausgebildet sind, als hanfsamenförmige (Fig. 119) Krystalle von brauner bis braunschwarzer Farbe. Sie finden sich in der Regel in grosser Menge beisammen, sind unlöslich in Wasser, Aether und Alkohol, schwerlöslich in Ammoniak, verdünnter Schwefelsäure und officineller Salpetersäure, leicht löslich in Kalilauge und englischer Schwefelsäure. In polarisirtem Lichte zeigen sie Pleochroismus.

Fig. 117.

Vollständig ausgebildete Häminkrystalle

Fig. 118.

Zu Zwillingen und Mehrlingen vereinigte Häminkrystalle.

Fig. 119.

Hanfsamenförmige Häminkrystalle.

Behufs ihrer Darstellung empfiehlt sich am besten folgendes Verfahren: Man bringt das von seiner Unterlage abgehobene Bröckchen auf ein Uhrschälchen, fügt ein kaum sichtbares Körnchen Kochsalz und einige Tropfen Eisessig hinzu und lässt hierauf das Uhrschälchen durch einige Zeit ($^1/_4$—$^1/_2$ Stunde, bei älteren, harten Bröckchen auch länger) unter einer Glasglocke aufweichen. Hierauf bringt man das Object, nachdem, wenn nöthig, noch etwas Eisessig hinzugefügt wurde, über einer kleinen Spiritusflamme vorsichtig zum Aufkochen, wobei sich die Substanz, wenn sie aus Blut besteht, in der Regel vollständig mit brauner Farbe löst. Die so erhaltene Lösung wird entweder durch Hin- und Herbewegen des Schälchens über der Spiritusflamme oder im Wasserbade langsam eingedampft oder man lässt dies an der Luft geschehen. Je langsamer man eindampft, desto grössere und deutlichere Häminkrystalle kann man erhalten. Der Abdampfrückstand bildet in der Regel einen aus concentrischen, braunen Ringen bestehenden Fleck an der tiefsten Stelle des Uhrschälchens und in diesen Ringen sind die Krystalle zu suchen. Man kann zu diesem Behufe das Uhrschälchen selbst unter das Mikroskop bringen, was sich jedoch weniger empfiehlt, oder den Rückstand am Boden des Schälchens mit einigen Tropfen Wassers aufweichen und dann auf einem gewöhnlichen Objectträger, mit einem Deckgläschen bedeckt, mit dem Mikroskop durchmustern, was man umso leichter thun kann, als die Krystalle, wie gesagt, im Wasser vollkommen unlöslich sind. Die Häminkrystalle lassen sich selbst aus jahrealten und im Wasser ganz unlöslichen Blutspuren noch gewinnen. Dagegen scheinen fette Bei-

mengungen, ferner Rostbildung, ihre Darstellung zu verhindern oder wenigstens zu erschweren. Im ersteren Falle empfiehlt es sich, eine Behandlung der Substanz mit Aether, Benzin u. dergl. vorauszuschicken.

Die Darstellung von Hämoglobinkrystallen aus Blutspuren, die auch für die Unterscheidung menschlichen vom thierischen Blute wichtig wäre, bietet noch viele Schwierigkeiten. MISURACA und MONCTON COPEMANN haben entsprechende Methoden angegeben.

Wurde durch eine oder durch mehrere der besprochenen Methoden die betreffende Spur als Blutspur erkannt, so ergeben sich häufig noch andere, für die Beurtheilung des concreten Falles mehr weniger wichtige Fragen. Von diesen ist begreiflicherweise in der Regel die wichtigste die, ob das betreffende Blut wirklich menschliches Blut ist, oder etwa nur von einem Thiere herstammt. Leider ist gerade diese Frage in den meisten Fällen gar nicht oder wenigstens nicht mit der nöthigen Bestimmtheit zu beantworten. Ueberhaupt ist, wie einzusehen, diese Frage nur discutirbar, wenn es gelang, in der betreffenden Spur noch Blutkörperchen zu entdecken, da nur das Verhalten dieser die einzelnen Blutarten unterscheidet. Die ihrer Zeit viel besprochene Behauptung BARUEL'S, dass man bei Behandlung einer Blutspur mit Schwefelsäure aus dem dabei sich ergebenden specifischen Geruche erkennen könne, ob das Blut von Menschen oder von einem Thiere und von welchem abstamme, hat einen blos historischen Werth, gar keinen aber eine vor einigen Jahren von NEUMANN gemachte Angabe, dass Blut, auf einer Glasplatte bei einer Temperatur von + 10—12° R. verdampft, bei verschiedenen Thierarten so abweichende Figurenbilder gäbe, dass dadurch eine Unterscheidung zwischen dem Blute von Menschen und dem von Thieren sehr leicht möglich sei. Sind die Blutkörperchen noch erkennbar, so ist es verhältnissmässig leicht zu erklären, ob das Blut von einem in die Classe der Säugethiere gehörenden Individuum oder von einem anderen Thiere herstammte, da sich die runden und kernlosen Blutkörperchen des Menschen und aller bei uns vorkommenden Säugethiere von den ovalen, kernhaltigen und überdies viel grösseren der Vögel, Fische und Amphibien auffallend unterscheiden, ungemein schwierig dagegen ist die Unterscheidung des Menschen- vom Säugethierblute, sowie die der einzelnen Säugethierblutarten untereinander. Bekanntlich bestehen bei allen diesen Blutarten zwischen den betreffenden Formelementen blos Grössenunterschiede. So sind die menschlichen Blutkörperchen die grössten, da ihr durchschnittlicher Durchmesser 0,0077 Mm. (0,0074—0,0080) beträgt. Ihnen zunächst stehen die des Hundes mit 0,0070 Mm. (0,0060—0,0074), dann folgen die des Kaninchens mit durchschnittlich 0,0064, des Schweines mit 0,0062, des Rindes mit 0,0058, des Pferdes mit 0,0057, der Katze mit 0,0056 und des Schafes mit 0,0045 Mm. Es lässt sich daher nur von sorgfältigen Messungen der gefundenen Blutkörperchen eine Lösung der betreffenden Frage erwarten. Dieselbe wird aber schon in ganz frischen Fällen wesentlich durch zwei Umstände erschwert, erstens dadurch, dass sowohl beim Menschen als bei einem und demselben Thiere nicht alle Blutkörperchen gleich gross sind, sondern, wie aus obigen Zahlen zu ersehen, innerhalb gewisser Grenzen schwanken, und zweitens, dass, wenn auch die Blutkörperchen einzelner Thiere, z. B. die der Katze oder des Schafes, beträchtlich kleiner sind, als die menschlichen und deshalb leichter als solche zu erkennen sind, gewisse Thiere wieder Blutkörperchen besitzen, die bezüglich ihrer Grösse jenen des Menschen ungemein nahe stehen und daher, wie z. B. jene des Hundes, von letzteren fast gar nicht sich unterscheiden. Noch schwieriger muss sich natürlich die Sache gestalten bei älteren Blutspuren. Da nämlich der Grad der Schrumpfung der Blutelemente beim Eintrocknen von verschiedenen, zum Theile ganz unberechenbaren Momenten abhängt, auch die Reconstruirung

der Form und Grösse derselben mittelst der oben angegebenen Reagentien keineswegs gleichmässig erfolgt, so lassen sich von mikroskopischen Messungen, selbst wenn sie mit der grössten Sorgfalt vorgenommen wurden, doch nur unsichere Anhaltspunkte für die Bestimmung der Provenienz des betreffenden Blutes gewinnen, umsomehr, als es sich bei den verschiedenen Blutsorten nur um minimale Grössenunterschiede der Formelemente handelt, die zwischen 0,004—0,008 schwanken. Namentlich wird man sich hüten, blos auf die Messung einzelner oder nur weniger Blutkörperchen positive Urtheile zu basiren, während Wahrscheinlichkeitsschlüsse desto eher gestattet sind, je grösser die Zahl der gemessenen Blutkörperchen war und je übereinstimmendere Resultate die betreffenden Messungen untereinander und der Vergleich mit den Grössenverhältnissen der Formelemente bestimmter Blutarten ergaben.

Wenn man frisches Blut nach der Methode von Ehrlich behandelt, so sieht man unter dem Mikroskope die rothen Blutkörperchen orange, die Kerne der Leukocyten blassblau oder grün und die eosinophilen Körnchen lebhaft roth gefärbt, die neutrophilen aber violett oder tief blau. Mit letzteren erscheinen die Leukocyten wie bestäubt. Corin fand nun die Angabe, dass die neutrophilen Körnchen nur beim Menschen vorkommen, bestätigt, da er im Blute des Hundes, des Hasen, der Katze, des Schweines, Rindes, Pferdes und des Schafes vergebens darnach suchte und glaubt daher, dass ihrer Auffindung ein grosser Werth für die Unterscheidung des Menschenblutes vom Thierblute zukomme. In noch feuchten Spuren ist ihr Nachweis leicht, in eingetrockneten mit dem zunehmenden Alter der Spur desto schwieriger.

Eine weitere Frage, die sich bei den einschlägigen Untersuchungen ergiebt, ist die nach dem Alter der Blutspur. Auch dies ist eine Frage, deren Beantwortung in der Regel schwierig und fast immer nur approximativ möglich ist. Zu diesem Behufe muss namentlich die Farbe der betreffenden Blutspur und deren Löslichkeit in Betracht gezogen werden. Ganz frische Blutflecken zeigen im Allgemeinen die bekannte blutrothe Farbe, die desto stärker in die Augen fällt, auf je lichterer Unterlage sich dieselben befinden. Schon durch vollständiges Eintrocknen verändert sich die Farbe in eine mehr braunrothe, mit mattem, bei reflectirtem Lichte wie fettigem Glanze. Letzteres Verhalten erleichtert das Aufsuchen von Blutspuren, besonders wenn diese klein sind und auf dunkler Unterlage sitzen. Im weiteren Verlaufe wird die betreffende Blutspur immer mehr braunroth, dann graubraun und schliesslich ganz grau. Dies lässt sich insbesondere bei auf Wäsche, Kleiderstoffen u. dergl. sitzenden Blutspuren verfolgen, während bei anderen Unterlagen die Beschaffenheit der letzteren, insbesondere bei eisernen Werkzeugen die Rostbildung modificirend einwirkt. Der erwähnten Farbenveränderung liegt die fortschreitende Umwandlung des Hämoglobins in Methämoglobin und schliesslich in Hämatin zu Grunde, welche sich insbesondere unter dem zersetzenden Einflusse von Luft und Licht vollzieht. Vor letzteren Factoren geschützte, z. B. in einem Kasten aufbewahrte Blutspuren können wochen- und monatelang die braunrothe Farbe in verschiedenen Nuancen behalten und verändern mitunter erst nach Jahren letztere in die graubraune oder ganz graue. Blieb jedoch die betreffende Spur der Luft und dem Tageslichte frei ausgesetzt, so genügen einige Wochen zu den gleichen Farbenveränderungen. Insbesondere rasch vollziehen sich letztere unter dem Einflusse directen Sonnenlichtes, welches die Farbe schon in wenigen Stunden in eine braune und in wenigen Tagen in eine ganz graue zu verwandeln vermag.

In gleich fortschreitender Weise, wie sich die Farbe von Blutspuren verändert und unter dem Einflusse derselben ursächlichen Momente vermindert

sich die Löslichkeit derselben. Frische Blutspuren, wenn sie nicht etwa durch coagulirende Agentien, z. B. durch Behandlung mit kochendem Wasser, ihre Löslichkeit verloren haben, sind bekanntlich im Wasser sehr leicht löslich und die Lösung zeigt die gewöhnliche Farbe des genuinen Blutfarbstoffes. Diese leichte Löslichkeit bewahren vor Luft und Licht geschützt gewesene Blutspuren selbst jahrelang und selbst dann, wenn sie bereits eine mehr braune Farbe angenommen haben, aber die Solutionen zeigen in Folge der stattgehabten Methämoglobinbildung eine desto braunere Farbe und sind auch desto mehr getrübt, je mehr schon am Flecken selbst die braune Farbe vorwiegt. Unter dem ungehemmten Einflusse von Luft und Licht kann man diese Erscheinungen und das Auftreten des Methämoglobinbandes im Spectrum schon nach wenigen Wochen und Tagen (bei Einfluss directen Sonnenlichtes schon am anderen Tage) beobachten. Graubraun und ganz grau gewordene Blutspuren bedürfen zur (meist unvollständigen) Lösung längerer Maceration, und die Lösungen erscheinen mehr weniger missfärbig, so dass mitunter die betreffende Färbung gar nicht mehr an die von Blut erinnert. Auch solche Lösungen hellen sich nach Zusatz von etwas Ammoniak in der Regel etwas auf und lassen die Oxyhämoglobinstreifen deutlicher hervortreten als anfangs. Zwischen den erwähnten Stadien bis zum vollkommenen Unlöslichwerden der betreffenden Blutspur in Wasser giebt es natürlich eine Menge von Uebergangsstufen, die je nach den erwähnten Einflüssen verschieden sich gestalten. Die Veränderungen der Farbe, sowie die Abnahme der Löslichkeit nehmen begreiflicher Weise von der Oberfläche der betreffenden Blutspur ihren Anfang und schreiten allmälig in die tieferen Schichten vor. Deshalb vollziehen sich die betreffenden Veränderungen unter sonst gleichen Verhältnissen bei kleineren Blutspuren rascher als bei grösseren und ebenso bei solchen, die nur eine dünne Schichte bilden, schneller als bei solchen, wo das Blut in dicker Lage eingetrocknet war. Es leuchtet aber ein, dass bei so mannigfachen Einflüssen, die zur Geltung kommen und modificirend auf Färbung und Löslichkeit von Blutspuren einwirken können, das Verhalten dieser beiden Eigenschaften nur approximative und nur äusserst selten ganz präcise Altersbestimmungen gestatten wird. Pfaff und Dragendorf haben angegeben, dass sich der Grad der Löslichkeit von Blutspuren in einer Arsenikl ösung zu Altersbestimmungen derselben verwerthen lasse. Tamassia hat in dieser Richtung Versuche angestellt und gefunden, dass diese Probe jeder Verlässlichkeit entbehrt, dagegen glaubt er, dass in dieser Richtung das Verhalten der Blutspurlösungen gegen Schwefelwasserstoffwasser einigermassen benützt werden könne, indem solche aus über ein Jahr alten Spuren stammende Lösungen nicht mehr Dichroismus zeigen.

Wie oben erwähnt, können sich Blutspuren sowohl beim sogenannten Localaugenschein finden als auch an Individuen, die im Verdachte stehen, die betreffende That begangen zu haben, oder an diesen gehörenden Werkzeugen und dergleichen.

Beim Localaugenschein kann schon das Verhalten der Blutspuren an der betreffenden Leiche eine Wichtigkeit besitzen. So insbesondere bei Leichen mit durchschnittenem Halse, bei welchen die Vertheilung des aus der Wunde stammenden Blutes am Körper den Schluss gestatten kann, ob letztere in sitzender oder liegender Stellung beigebracht wurde, ein Umstand, der wieder für die Unterscheidung von Mord und Selbstmord eine hohe Bedeutung besitzt. Ebenso wichtig kann die Menge des nach einer tödtlichen Wunde ausgeflossenen Blutes für die Beantwortung der Frage sein, ob dieselbe wirklich an der Stelle, wo die Leiche gefunden wurde, oder anderwärts zugefügt wurde, auch muss die Quantität dieses Blutes herangezogen werden bei der Bestimmung der nächsten Todesursache, insbesondere bei

der Diagnose oder der Ausschliessung des Verblutungstodes, sowie in jenen Fällen, wo Verdacht besteht, dass eine Wunde vielleicht erst nach dem Tode entstanden ist. Von begreiflicher Wichtigkeit ist das Vorfinden von Abdrücken blutiger Hände an der Leiche, die dann namentlich auf nach der That mit letzterer vorgenommene Manipulationen, erfolgtes Transportiren derselben u. s. w. hinweisen und mitunter für sich allein den Fall als Mord kennzeichnen können, wovon ein von TAYLOR erwähnter Fall ein äusserst interessantes Beispiel liefert, in welchem auf dem Rücken der linken Hand eines mit durchschnittenem Halse in seinem Bette todt gefundenen Individuums der Abdruck einer blutigen, ebenfalls linken Hand constatirt wurde, obgleich von dem Momente der Auffindung der Leiche bis zu ihrer Untersuchung Niemand dieselbe berührt hatte. Wie wichtig das Auffinden von Blutlachen, Abdrücken blutiger Hände oder Füsse am Boden, an den Wänden, Möbeln u. s. w. des betreffenden Raumes werden kann, bedarf keiner weiteren Auseinandersetzung. Solche sind möglichst genau aufzunehmen, respective im Protokolle zu beschreiben, und es empfiehlt sich, ihre Lage, Form u. s. w. durch Zeichnungen, Planskizzen u. s. w. anschaulich zu machen. In wichtigen Fällen, z. B. wenn Fussspuren gefunden werden, muss dahin getrachtet werden, dass die Spur als solche aufbewahrt werde, wenn dieses überhaupt, z. B. durch Ausheben der betreffenden Diele, möglich ist. Ist dies nicht der Fall, dann sollte wenigtens eine möglichst genaue Zeichnung abgenommen werden, wozu sich, wenn nicht Zeichner vom Fach zu haben sind, die auch von Nichtzeichnern ausführbare Methode des Netzzeichnens empfiehlt, die darin besteht, dass man die Spur mit einem Rechteck gerader Linien umzeichnet, jede Seite des letzteren in möglichst viele gleiche Theile theilt und die gegenüberliegenden Theilungspunkte durch quere Linien verbindet, wodurch die Spur mit einem kleinmaschigen Netz überzogen wird, und wenn man ein ganz gleiches sich auf Papier zeichnet, leicht in letzteres eingezeichnet werden kann. Bei der Aufnahme und Begutachtung aller solcher Blutspuren, insbesondere aber bei der von blutigen Händen oder Füssen ist schon von vornherein auf den möglichen Einwurf zu achten, dass diese Spuren erst nachträglich durch Unbetheiligte veranlasst worden sein konnten, welche das Local, worin der betreffende Todte lag, zuerst betraten oder die Leiche berührten u. s. w. Die rechtzeitige Berücksichtigung dieser Möglichkeit erhöht die Beweiskraft der betreffenden Befunde wesentlich und vermag vor mitunter peinlichen Auseinandersetzungen zu bewahren, die die Unterlassung einer solchen Vorsicht bei der Hauptverhandlung nach sich zu ziehen pflegt. Interessante Studien über die Veränderung der Fussspur bei verschiedenen Gangarten und unter pathologischen Verhältnissen liegen von ZENKER und von S. L. NEUGEBAUER vor.

Dass das Blut gegen einen Gegenstand, eine Wand u. dergl. gespritzt wurde, z. B. aus einer verletzten Arterie, wird sich namentlich aus der Tropfenform der betreffenden Spuren erkennen lassen, und es sei in dieser Beziehung bemerkt, dass eine schief gegen eine Fläche gespritzte Flüssigkeit auf letzterer Spuren erzeugt, welche die Gestalt von in eine Spitze ausgezogenen Tropfen besitzen, deren dickeres, abgerundetes Ende der Stelle entspricht, wo zuerst der aufspritzende Tropfen die Wand getroffen hatte, die Spitze aber der Richtung, in welcher er weiter geschleudert wurde.

Am häufigsten sind die Fälle, in denen Blutspuren oder als solche angesprochene Flecken an einem der betreffenden That verdächtigen Individuum, insbesondere an dessen Kleidungsstücken oder anderen ihm gehörenden Gegenständen, z. B. Werkzeugen, gefunden wurden.

Ob überhaupt an Jemandem, der eine mit blutenden äusseren Wunden verbundene That beging, Blutspuren zurückbleiben können, respective müssen oder nicht, wird von der Natur der betreffenden Wunden, der Menge des

aus ihnen sich entleerenden Blutes, ferner von dem Caliber und der Natur der verletzten Gefässe (Arterien oder Venen), von der Stellung des Thäters zu seinem Opfer, von der stattgehabten Gegenwehr und anderen Umständen abhängen, die in jedem einzelnen Falle verschieden sich gestalten können und concret erwogen werden müssen. Auch der Umstand, ob der Thäter die Leiche unangetastet liegen liess oder mit derselben manipulirte, wird zu erwägen sein, ebenso das Raffinement, mit welchem etwa eine blutige That verübt worden ist.

Bezüglich der Untersuchung von Stich-, Schnitt- und Hiebwaffen wurde von CASPER anlässlich eines bestimmten Falles auf die Möglichkeit hingewiesen, dass ein solches Instrument auch vollkommen blutfrei bleiben kann, obgleich damit eine blutende Wunde zugefügt wurde. Jedenfalls dürfte dies nur ganz ausnahmsweise und unter ganz besonderen Umständen vorkommen. Als Regel kann angesehen werden, dass ein solches Instrument, unmittelbar nachdem mit ihm eine Wunde zugefügt wurde, Blutspuren zeigt, die aber allerdings bezüglich der Quantität und Ausdehnung des zurückbleibenden Blutes sich verschieden gestalten können. Meist erklärt sich das Fehlen von Blutspuren an einem erwiesenermassen zur Beibringung einer Wunde benutzten Werkzeuge ungezwungen daraus, dass dasselbe nachträglich gereinigt wurde. Wurde diese Reinigung nicht sorgfältig vorgenommmen, so z. B. das Instrument blos abgewischt, dann können sich trotzdem Blutspuren an rauheren oder vertieften Stellen desselben, z. B. bei Messern in dem Einschnitte, welcher zum Oeffnen der Klinge dient, oder in den Charnieren etc. erhalten, ebenso bei Beilen in den Vertiefungen zwischen Stiel und dem Loche des Beiles, weshalb solche Stellen stets einer besonders sorgfältigen Untersuchung zu unterziehen sind.

Zum Schluss sei erwähnt, dass alle möglichen röthlich oder braunröthlich gefärbten Flecke gelegenheitlich für Blutspuren gehalten werden können, so von Farben, insbesondere von Fruchtsäften oder Fruchtfleisch herrührende Flecken, sowie Rost- und Säureflecke. Wiederholt erwiesen sich auf Holzprügeln oder dergleichen gefundene rothbraune Flecke als Rinden- (Bast-) reste. Auch von Tabaksaft und sogar von Versengung herrührende Flecke wurden mir als blutverdächtig übergeben.

Vielfach werden von Wanzen, Flöhen, Läusen oder Fliegen herrührende Flecke für Blutspuren gehalten. Dies ist um so wichtiger, als diese Spuren in der Regel die Blutreaction ergeben. Dass die Excremente solcher blutsaugender Insecten Blut theils in zersetztem, theils in unzersetztem Zustande enthalten, ist lange bekannt. Insbesondere erwähnt schon A. SCHAUENSTEIN in der zweiten Auflage seines Lehrbuches der gerichtlichen Medicin, 1875, pag. 484, dass man aus diesen Excrementen »stets Häminkrystalle, meist auch Blutzellen deutlich gewinnen kann«. JANEČEK hat darauf aufmerksam gemacht, dass sich aus Excrementen von Fliegen leicht Häminkrystalle darstellen lassen und auch bei Behandlung mit Cyankaliumlösung das Hämatinspectrum. Es ist dies begreiflich, da die Fliegen sehr gewöhnlich Blut oder bluthältige Stoffe verzehren. Bemerkenswerth ist diese Thatsache gewiss, eine Nichtbeachtung oder Verkennung derselben jedoch bei den bekannten äusseren Eigenschaften solcher Excrementenflecke und bei gleichzeitiger und sich ergänzender mikroskopischer und chemischer Untersuchung durch geübte Sachverständige kaum zu befürchten. Nicht selten sind in diesen Spuren Eier oder Bruchstücke der betreffenden Thiere nachweisbar. In einem Mordprocesse hatte SCHÖFER zu entscheiden, ob an der Unterhose des Inculpaten befindliche Flecke von Blut herrühren oder, wie dieser behauptete, von einer zerdrückten Wanze. Die Häminprobe ergab ein positives Resultat, auch liessen sich rothe Blutkörperchen nachweisen, die wie die menschlichen sich verhielten. Ausserdem aber wurden unter dem

Mikroskop Bruchstücke von Tracheen und Borsten gefunden, wie sie thatsächlich den Wanzen zukommen, so dass die Richtigkeit der Angabe des Angeklagten bestätigt werden konnte.

Literatur: Lassaigne, Nouvelles recherches sur les taches de sang. Annal. d'hygiène publ. 2. sér. V, pag. 197. — Hopf, Chemische Untersuchung auf Blutflecken. Zeitschr. f. prakt. Pharm. XII, pag. 3. — Barruel, Geruchsprobe. Annal. d'hygiène publ. 1829, Nr. 6 und 1853, pag. 413. — Zalikofer, Nachweisung von Blutspuren auf chemischem Wege. Annal. d. Chemie. XCIII, pag. 227. — C. Schmidt, Die Diagnostik verdächtiger Flecken in Criminalfällen. Mittau und Leipzig 1848. — Hugoulin, Annal. d'hygiène publ. 1850 und 1855. — Mascard, Gerichtliche medicinische Abhandlungen über den Abdruck der Füsse. Mémoires de l'Acad. Roy. de méd. de Belg. 1850, II. — Ritter, Ermittlung von Blutspuren auf metallenen Instrumenten und Kleidungsstücken. Gekrönte Preisschrift. Würzburg 1846 und 1854. — H. Friedberg, Histologie des Blutes mit Rücksicht auf forensische Diagnostik. Osnabrück 1852. — Rose, Erkennung von Blut und Blutflecken. Casper's Vierteljahrschrift. 1853, IV, pag. 295. — Teichmann, Häminkrystalle. Zeitschr. f. rat. Med. u. Therap. 1853, III, pag. 375. — Brücke, Ueber gerichtsärztliche Untersuchung von Blutflecken. Wiener med. Wochenschr. 1857, Nr. 23. — Virchow, Ueber gerichtsärztliche Untersuchung von Blutflecken. Archiv. XII, pag. 334. — Pfaff, Anleitung zur Vornahme gerichtsärztlicher Blutuntersuchung. Plauen 1860. — Wirttgen, Die verschiedenen Methoden zur Ermittlung von Blutflecken. Erlangen 1861. — Hoppe-Seyler, Spectrales Verhalten des Blutes. Virchow's Archiv. 1862 und Handb. der phys. u. pathol. chem. Anal. 1865, pag. 401. — Valentin, Der Gebrauch des Spectroskopes. Leipzig 1863. — Kunze, Ueber Häminkrystalle. Vierteljahrschrift f. gerichtl. Med. 1864, XXV, pag. 262; ebenso (Anwendung von Jodkalium zur Darstellung) Helwig, Ibidem, pag. 173 und Falk, Arch. f. Med. u. Hygiene. 1867, Nr. 3. — Roussin, Annal. d'hygiène publ. Januar 1865, pag. 139. — Gwosdew, Sitzungsber. d. kais. Akad. LIII. — Falk, Zur Spectroskopie in der forensischen Praxis. Vierteljahrschr. f. gerichtliche Med. N. F. VI, pag. 356 und Prager Vierteljahrschr. 1869, I, pag. 46. — Letheby, On spectrum analysis. London Hospital Reports. III, pag. 1866. — Anleitung zur Untersuchung verdächtiger Flecken. Nach der vom medicinischen Departement in Petersburg veranstalteten russischen Ausgabe. Petersburg 1871. Daselbst auch pag. 9 die russische Literatur. — Sonnenschein, Wolframsaures Natron, ein neues Reagens auf Blut. Vierteljahrschr. f. gerichtl. Med. XVII, 2. Heft. — E. Hofmann, Ueber die forensische Untersuchung von Blutspuren. Vierteljahrschr. f. gerichtl. Med. 1873; ebenso: Zur Kenntniss der Cyankaliumvergiftung. Wiener med. Wochenschr. 1876, Nr. 45 u. 46 und Lehrbuch der gerichtlichen Medicin. 1878, pag. 427. — Hünefeld, Die Blutproben vor Gericht und das Kohlenoxydblut. — Malinin, Ueber die Erkennung des menschlichen und thierischen Blutes in trockenen Flecken. Virchow's Archiv. 1875, LXV. — Rollet, Ueber das Verhalten des Blutes zu Kaliumhydroxyd. Mittheilungen des Vereines der Aerzte in Steiermark. 1875—1876. — Cazeneuve, Un nouveau méthode pour découvrir le sang dans les taches suspectes. Compt. rend. 5. März 1877 (die bereits vom Referenten und Rollet empfohlene Darstellung des reducirten Hämatins, wozu sich Cazeneuve des Ammoniaks bedient.) — Hans Schmid, Ueber die Möglichkeit der Unterscheidung zwischen menschlichem und thierischem Blute in trockenen Flecken. Inaug.-Dissert. unter Zenker. Erlangen 1878. — W. Zenker, Die Fussspuren des Menschen. Grundzüge einer methodischen Untersuchung und forensischen Beurtheilung derselben. Vierteljahrschr. f. gerichtl. Med. XXX, pag. 80. — Schauenstein, Untersuchung der Spuren von Fusstritten und Werkzeugen. Maschka's Handb. d. gerichtl. Med. I, pag. 541. — T. L. Neugebauer, Zur Entwicklungsgeschichte des spondylolisthetischen Beckens und seiner Diagnose mit Berücksichtigung von Körperhaltung und Gangspur. Halle-Dorpat 1882. — C. Eissautier, Des sels d'hématine. Thèse de Bordeaux 1880. — G. Morache, Contributions à l'étude des taches du sang humain en comparaison de celui d'autres animaux. Annal. d'hygiène publ. 1880, Nr. 16, pag. 322. — A. Ladendorf, Ueber die Erkennung von Blut durch Oleum Eucalypti. Berliner klin. Wochenschr. 1880, Nr. 35. — H. Struve, Beitrag zur gerichtlich-chemischen Untersuchung von blutverdächtigen Flecken. Virchow's Archiv. 1880, LXXIX, pag. 524. — Vibert, De la possibilité de distinguer le sang de l'homme de celui des mammifères. Arch. de physiol. norm. et path. 1882, I, pag. 48. — H. Struve, Die Diagnose der Blutflecken durch Messung der Blutkörperchen. Virchow's Archiv. 1880, LXXXIII, pag. 146. — G. Morache, Les cristaux de chlorhydrate d'hématine ou hémine. Annal. d'hygiène publ. 1881, pag. 117. — A. Tamassia, Sulla determinazione cronologica delle machie di sangue. Ricerche sperimentali di medicina forense. Atti del R. Instituto veneto di scienze, lettere ed arti. 1884, II, Serie 6. — E. Ludwig, Medicinische Chemie. Wien 1885, pag. 346. — A. Florence, Les taches de sang, leur signification, leur importance en médecine judiciaire. Paris 1885. — Liman, Eine Blutuntersuchung. Virchow's Archiv. 1886, CIV, pag. 394. — C. A. Ricci, Alcune ricerche su la diagnosi delle macchie di sangue. Rivista sper. di med. leg. 1886, XII, pag. 1. — Souza Lopez, Os crystals de hemina perante a medicina legal. Rio de Janeiro 1886. — G. Linossier, Sur la recherche du sang dans les expertises médico-legales. Lyon méd. 1888, pag. 361 und Annal. d'hygiène publ. 1889, XXII, pag. 169. — A. Nicoletti, Sull'azione del ferro sulla produzione dei cristalli di emina. Rivista sper. XIII, pag. 146. — Nicoletti, Sull'azione del sublimato corrosivo e dell'acido tannico sulla produzione dei

cristalli di emina. Ibidem, XIV, pag. 193. — K. Katayama, Ueber das forensisch wichtige Verhalten von Blutspuren zu verschieden hoher Temperatur. Vierteljahrschr. f. gerichtl. Med. 1888, XLIX, 2. Heft. — G. Rezzonico, Ancora sulle ripristinazione del globuli die sangue. Rivista sper. 1889, XV, pag. 214. — Misuracca, Sull'importanza della ricerca dei cristalli di emoglobina nell'esame delle macchie di sangue. Ibidem, pag. 36. — Monetton Copeman, The medico-legal detection of human blood. Brit. med. Journ. 27. Juli 1889. — E. Brücke, Van Deen's Blutprobe und Vitali's Eiterprobe. Wiener med. Sitzungsber. 1889, XCVIII, 3. Abth., pag. 128. — A. Klein, Studien über den gerichtlich-medicinischen Nachweis von Blut. Dissert. Dorpat 1889. — Misuracca, Sull'azione dei calori derivati dal catrame sul sangue in rapporto alla produzione dell'emina. Bull. della Società d'Igiène di Palermo. 1889, Nr. 4—7. — Misuracca, Sulle influenze dei calori di catrame sul sangue in rapporto alle indagini spectroscopiche. Sicilia med. 1889, VIII. — Misuracca, Sulla produzione dei cristalli di emina dal sangue in putrefazione. Annal. di chimica. 1889, X. — Misuracca, Sull' azione delle temperature elevate sul sangue in rapporto alla produzione dell'emina. Riforma med. März 1889. — Katayama, Die Untersuchung einer blutverdächtigen Masse in der Brandasche. Zeitschr. f. Medicinalbeamte. 1889, pag. 176. — G. Finzi, L'esame delle macchie di sangue mediante la produzione dei cristalli di emina. Bull. med. di Bologna. 1889. — A. Montalti, Contribuito alla produzione dei cristalli di emina dal sangue in putrefazione. Lo sperimentale, Juli 1890, pag. 48. — Tamassia, Su alcune condizioni della cristallisazione dell' emina. Rivista sper. 1890, XVI, pag. 155. — G. Janeček, Die Grenzen der Beweiskraft des Hämatinspectrums und der Hämatinkrystalle für die Anwesenheit von Blut. Ein Beitrag zur Verhütung von Justizmorden. Mitgetheilt in der Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe der südslavischen Akademie der Wissenschaften in Agram vom 7. November 1891. Deutscher Separat-Abdruck. 1892. — Hammerl, Untersuchungen über einige den Blutnachweis störende Einflüsse. Vierteljahrschr. f. gerichtl. Med. 1892, IV, pag. 44. — J. Kratter, Ueber den Werth des Hämatoporphyrinspectrums für den forensischen Blutnachweis. Ibidem pag. 62. — G. Corin, Recherches sur le diagnostic du sang en médecine légale. Annal. de la Soc. méd.-chir. de Liége. 1893, Separat-Abdruck. — A. Tamassia, Sulla diagnosi dei globuli rossi dell sangue nelle macchie antiche. Atti della R. accademia di Padova. 1893, IX. — J. Schöfer, Blutspuren, von zerdrückten Wanzen herrührend. Wiener klin. Wochenschr. 1893, Nr. 35.

E. Hofmann.

Blutstillung. Zur erfolgreichen Bekämpfung von Blutungen ist es nothwendig, Charakter und Bedeutung derselben zu kennen, damit im gegebenen Falle dasjenige Verfahren eingeschlagen werde, welches zum Ziele führt. Man unterscheidet 4 Arten von Blutungen; [1–8]) capillare, arterielle, venöse und parenchymatöse. Capillare Blutungen sind je nach Anzahl und Grösse der Capillaren an den verschiedenen Körperstellen verschieden. Sie pflegen in gesunden Geweben vermöge deren Contractilität von selbst aufzuhören; jedoch in Geweben mit mangelnder Contractilität oder krankhaft erweiterten Capillaren können diese Blutungen, wenigstens für Kinder und geschwächte Personen, gefahrbringend werden.

Arterielle Blutungen kennzeichnen sich dadurch, dass das hellrothe Blut aus dem verletzten Gefässe pulsirend, der jedesmaligen Systole des linken Ventrikels entsprechend, hervorspringt. Daneben zeigt sich auch die Respiration auf die Bewegung des arteriellen Blutstrahls von Einfluss, insofern die Ausathmung eine Verstärkung derselben bedingt. Bei gleichzeitig venöser Blutung (Aderlass) hebt sich der rothe Blutstrahl meist genügend von der dunklen Masse des Venenblutes ab; in zweifelhaften Fällen müsste man durch abwechselnd central oder peripher angebrachten Druck versuchen, sich Gewissheit zu verschaffen. Nicht ausser Acht zu lassen ist, dass in der Chloroformnarkose das arterielle Blut eine dunklere Färbung annimmt.

Aus verletzten Venen fliesst oder rieselt das dunkle Blut gleichmässig; liegt die Vene jedoch der Arterie unmittelbar an, so kann die Pulsation sich auf den venösen Blutstrahl übertragen, eine Erscheinung, die gelegentlich einer Venaesectio an der Mediana basilica wohl zur Beobachtung kommt. Parenchymatöse Blutungen endlich sind solche aus Theilen, deren Gewebe ein Zurück- und Zusammenziehen der kleinen Gefässe nicht gestattet; sie beziehen sich also vorzugsweise auf Verletzungen spongiöser Knochen, der Corpora cavernosa penis, der Zunge, gefässreicher Neubildungen, schwammiger Granulationen u. A.

Wird eine Arterie quer durchschnitten, so zieht sich dieselbe in ihre Scheide zurück, während sich gleichzeitig ihre kreisförmigen Fasern contrahiren, eine Verengung des Gefässlumens und Fältlung der Epithelschicht herbeiführen. Mit Verringerung der Blutmasse wird die Gerinnungsfähigkeit des Blutes gesteigert und seine Stromkraft geschwächt, so dass es um so leichter an den Falten des Gefässes, an den Rauhigkeiten und Buchten des umgebenden Gewebes zur Gerinnung gelangt, welche noch dadurch gefördert wird, dass die Gewebe, wofern sie contractil sind, sich ebenfalls zusammenziehen. Gerinnungsfähigkeit des Blutes und Contractilität der Gefässe und Gewebe sind sonach die wichtigen Factoren, welche den Act der natürlichen Blutstillung ermöglichen und einleiten. Die einmal gesetzten Gerinnsel begünstigen weiterhin die Coagulation des Blutes; es bildet sich zunächst ein innen hohler Pfropf, welcher auf dem durchschnittenen Gefässe aufsitzt und dasselbe als »äusserer Thrombus« verschliesst. Nunmehr staut das Blut in dem Ende der Arterie selbst, es entsteht hier ein bis zum Abgange des nächsten Seitenastes reichender, conischer Pfropf, der »innere Thrombus« — derselbe klebt vorerst nur an der Gefässwand, später jedoch verwächst er mit derselben, wird organisirt und führt schliesslich zu vollständiger Obliteration, so dass dieser Theil des Gefässes in einen Zellgewebsstrang umgewandelt erscheint und somit die Blutstillung zum endgiltigen Abschluss gebracht ist. Blutungen aus durchschnittenen Arterien stehen nur dann von selbst, wenn dieselben einen sehr kleinen Durchmesser haben, so dass vermöge ihrer natürlichen Contractilität die eben geschilderten Vorgänge ihre Wirkung äussern können; mittlere und grössere Arterien dagegen contrahiren sich wenig oder gar nicht, und ihre Blutungen verlangen stets Kunsthilfe! Kleine Längswunden pflegen sich in der Regel durch Thromben zu schliessen; quere Wunden jedoch gestatten spontane Blutstillung nur, wenn sie den 4. Theil des Arterienumfanges nicht überschreiten. Findet rechtzeitige Kunsthilfe nicht statt, dauert die Blutung also fort, so wird der Puls kleiner und die Zeichen der Gehirnanämie (Blässe, Schwindel, Flimmern vor den Augen, Erbrechen, Ohnmacht etc.) treten ein. Schwäche der Herzcontraction und Verringerung der Blutmasse begünstigen jetzt die Gerinnselbildung und so kommt es nicht selten noch zu momentaner Blutstillung, welche bei kleineren Gefässen eine dauernde sein kann. Bei grösseren Gefässen jedoch wird mit Wiederbelebung der Herzkraft der eben gebildete Thrombus leicht weggespült und die Blutung beginnt von Neuem. Der Puls wird immer kleiner und schneller, die Temperatur niedriger, das Gesicht bleicher; schliesslich wiederholte Ohnmachten, Besinnungslosigkeit, Convulsionen, Tod! — Verletzungen der Carotis, Subclavia und Iliaca tödten rasch und fordern daher augenblickliches Einschreiten.

Ueber arterielle Blutungen hat Dr. v. Kireef (Arch. f. Anat. u. Physiol. 1884, pag. 156) interessante Untersuchungen angestellt, aus denen im Wesentlichen hervorgeht, dass das Ausfliessen des Blutes selbst es ist, welches eine Contraction des verletzten Gefässes veranlasst, wodurch weiterhin dann ein Stillstand der Blutung herbeigeführt werden kann. Beschleunigter Blutausfluss vermehrt diese Gefässcontraction, während verminderte Stromgeschwindigkeit den Tonus herabsetzt. Dementsprechend ist denn auch in der Chloralnarkose eine Blutung profuser und schwerer zu hemmen, als unter normalen Verhältnissen.

Verletzte Venen kleinen und mittleren Kalibers, wofern sie nicht im Knochen liegen, durch festes Gewebe mit anderen Theilen nicht verwachsen sind und keine verdickten Wandungen haben, pflegen zusammenzusinken und so eine Erschwerung des Blutstromes zu bedingen, welche zur spontanen Blutstillung ausreicht. Gewöhnlich ist nur die Blutung aus dem peripheren Ende eine erhebliche, da aus dem centralen Theile bei Venen mit sufficienten

Klappen nur das bis zur nächsten Klappe enthaltene Blut ausfliesst. Hämorrhagien aus den grossen klappenlosen Venen des Halses und des Stammes bedrohen das Leben unmittelbar. Diese Gefahr wird noch dadurch erhöht, dass bei Entleerung der Venen durch forcirte Inspiration sofortiger Tod durch Lufteintritt herbeigeführt werden kann. Am wahrscheinlichsten wird dieser Vorgang so erklärt, dass, wie PANUM annimmt, die mit dem Blutstrom fortgeschwemmte Luft gewissermassen eine Embolie in den Lungen verursacht, den Kreislauf unterbricht und so plötzliche Gehirnanämie bewirkt.

Ganz besonders ungünstigen Bedingungen sind die sogenannten Bluter unterworfen (Hämophilen SCHÖNLEIN'S), Leute, bei denen Gerinnungsfähigkeit des Blutes und Contractilität der Gefässe in so abnorm geringem Grade vorhanden sind, dass spontane Blutstillung bei ihnen gar nicht oder doch sehr schwer eintritt und dass auch die unbedeutendsten Verletzungen zu gefährlichen oder selbst tödtlichen Blutungen führen können.

Geschichte. Die früheste Art der Blutstillung bestand in der Anwendung volksthümlicher Mittel, wie sie zum grössten Theile auch heute noch im Schwunge sind. Man benutzte zusammenziehende oder verklebende Stoffe, welche meist in Gemeinschaft mit dem Druckverbande zur Anwendung kamen. Die Compression für sich allein wurde nicht geübt, wie sie denn auch heute noch nicht zu den eigentlichen Volksmitteln gehört. HIPPOKRATES kannte schon eine Zahl styptischer Mittel (Alaun, Myrrhe, Galläpfel, Kupferhammerschlag u. A.), er kannte die Compression und wusste, dass die Stillung der Blutung durch Ohnmacht und veränderte Lage des Gliedes befördert wird. CELSUS empfiehlt neben den gewöhnlichen styptischen Mitteln einen in kaltem Wasser ausgepressten Schwamm gegen die Wunde zu drücken; ferner das Glüheisen und die Ligatur.[9]) Letzterer jedoch gedenkt er nicht bei der Amputation, welche er fürchtet, weil oft der Tod durch profusen Blutverlust eintrete! Auf die höchste Stufe der Vollkommenheit während des gesammten Alterthums, des Mittelalters und eines grossen Theiles der Neuzeit wird die Lehre von der Blutstillung durch GALENUS geführt. Von ihm erfahren wir zuerst den Unterschied der Arterien und Venen; er lehrt, dass die Arterien normaler Weise Blut enthalten, dem Luft beigemengt sei, so vortrefflich beschreibt er die Anatomie der Gefässe, dass bis zur völligen Kenntniss des Kreislaufes nur ein kleiner Schritt zu thun übrig blieb. Und seinen anatomischen Kenntnissen entspricht seine Lehre von der Blutstillung. In der That vermissen wir bei ihm nur das eine oder andere der jetzt gebräuchlichen Mittel; er kennt die erhöhte Lage des blutenden Theiles, den Druckverband, die Digitalcompression, die Unterbindung, die Drehung, das Durchschneiden des blutenden Gefässes und die Kälte. Damit hat das Capitel von der Blutstillung vorerst seinen Abschluss gefunden. Niemals geriethen des GALENUS Lehren völlig in Vergessenheit, wenngleich sie in der Praxis wenig Beachtung mögen gefunden haben. Besonders gilt das von dem souveränsten aller Blutstillungsmittel, der Unterbindung, welche von AËTIUS und PAULUS, von AVICENNA und ABULCASEM, von LANFRANC, BRUNUS und ROLANDUS gekannt und später von PARÉ auf die Amputationswunden übertragen ist. Inzwischen wurde die Vereinigung der Wunde als Hämostaticum von WILHELM VON SALICETO und GUIDO empfohlen[10]), während JOHANN DE VIGO die Umstechung zuerst gekannt zu haben scheint. Gerade das letzte Verfahren ist für die Geschichte der Blutstillung von grösster Bedeutung; dann bis zum 18. Jahrhundert nahm die Umstechung die Stelle der Ligatur ein, und jene ist es, welche dieser den Weg in die Praxis gebahnt hat.

Was die Alten mit ihren mangelhaften anatomischen und physiologischen Kenntnissen leisten konnten, das haben sie geleistet. Das Blutstillungsverfahren war, wie ihr ganzes Wissen, lediglich auf Empirie gegründet, und

das hatte seine Grenzen. Einer weiteren Entwicklung musste das Aufblühen der Anatomie und demnächst die experimentelle Forschung über die Vorgänge der natürlichen Blutstillung vorhergehen. Aber so vortreffliche Mittel hatte die ausserordentliche Beobachtungskunst der Alten gefunden, dass die modernste Zeit ihnen wesentlich Neues hinzuzufügen ausser Stande war, obwohl sie es an vielfachen Bestrebungen auch nach dieser Seite hin nicht hat fehlen lassen. Das, was der neueren Chirurgie übrig blieb, war, die empirisch längst gefundenen Mittel wissenschaftlich zu begründen, die Technik derselben zu vervollkommnen und ihrer Anwendung diejenige Sicherheit zu verleihen, welche zu nutzbringendem Handeln erforderlich war.

Die künstliche Blutstillung muss denselben Weg gehen wie die natürliche Blutstillung, d. h. alle künstlichen Mittel streben darnach, die Gerinnung des Blutes zu bewirken. Da der Act jeder Blutstillung erst mit Obliteration des Gefässes seinen definitiven Abschluss findet, so sind alle blutstillenden Mittel provisorischer Natur und der Werth jedes einzelnen hängt wesentlich davon ab, mit welcher Sicherheit und Schnelligkeit dasselbe den Thrombenverschluss des blutenden Gefässes erreicht. Sie wirken entweder unmittelbar an der blutenden Stelle oder mittelbar, sei es entfernt von ihr, sei es auf andere Weise. So hat man die Blutstillungsmittel nach der Art ihrer Anwendung eingetheilt in directe oder indirecte, oder ihrer Natur nach in pharmaceutische und rein mechanische Mittel.

Die pharmaceutischen Mittel sind theils örtliche, theils allgemeine. Die örtlich anzuwendenden Stoffe zerfallen wieder in zwei verschiedene Classen, deren erstere solche Mittel umfasst, welche eine Contraction des Gefässes, ein Zurückziehen desselben in seine Scheide und Verengerung seines Lumens bewirken, oder welche die Gerinnung des Blutes befördern oder endlich, was das Gewöhnlichere ist, beides zugleich thun. Hierhin gehören in erster Linie die Adstringentia, die eigentlichen Styptica (στυφεω, zusammenziehen), wie: verdünnte Säuren, die Aqua vulneraria acida, die schwefelsauren Eisen-, Kupfer- und Zinksalze, ferner Alaun, Tannin, Catechu, Kino, Ratanhia u. A. In weiterem Sinne gehört hierher der Alkohol und das Oleum terebinthinae, letzteres ein sehr schmerzhaftes Mittel; beide beeinflussen nicht die Gerinnung des Blutes, sondern wirken nur reizend auf die Gefässmusculatur ein; ihnen gegenüber steht die einst so viel gerühmte Aqua Binelli, welche nur die Gerinnung befördern soll.

Eine zweite Classe styptischer Mittel bilden die indifferenten Agglutinanti (gluten, Leim), verklebende Stoffe, welche, mit dem Blute in Berührung gebracht, eine teigige, klebrige, kittartige Masse bilden, eventuell zu einem Schorfe vertrocknen. Hierhin gehören: Gummi arabicum, Traganth, Stärkemehl, Kreide, Gyps und vor Allem das Colophonium. Häufig werden adstringirende und verklebende Mittel mit einander verbunden, um so die Wirkung beider zu erhöhen. Die flüssigen Styptica werden in der Weise angewandt, dass man Watteballen damit tränkt und diese auf die blutende Stelle drückt. Pulverförmige Stoffe werden einfach in die Wunde gestreut oder ebenfalls mittelst Wattetampons applicirt. Ganz besonders hervorzuheben aus der Reihe der Styptica sind 1. das Colophonium, welches namentlich früher gegen parenchymatöse Blutungen eines begründeten Rufes genoss, und 2. der Liquor Ferri sesquichlorati. Man streut am zweckmässigsten das Colophonium auf einen Bauschen Werg, Jute oder Watte und bringt es so, oder nachdem es mit einer alkoholischen Flüssigkeit genetzt ist, auf die blutende Fläche. Unter den flüssigen Mitteln steht obenan die Eisenchloridlösung, welche mit dem Blute ein sehr fest haltendes Gerinnsel bildet und namentlich bei Nasen-, Rachen-, Uterin- und Vagina-Blutungen empfohlen wurde. Neuerdings hat Dr. Ehrle's Eisenchlorid-Watte, welche fabrikmässig dargestellt wird (Max Arnold in Chemnitz), vielfach Anwendung gefunden.

Das Antipyrin, zuerst von HÉNOQUE empfohlen, wird örtlich als Pulver, in Lösung oder als Antipyrinwatte angewandt. Die hämostatische Wirkung soll auf der Verengerung, beziehungsweise der Zurückziehung der Gefässe und der gesteigerten Gerinnbarkeit des Blutes beruhen. Die Anwendungsweise ist die aller styptischer Mittel. Man bestreut die Wunde mit dem Pulver und befestigt darüber einen Deckverband aus Watte oder Gaze und Binde; grössere Flächen bespült man mit einer 5%igen Lösung. Man kann auch hygroskopische Stoffe, wie Fliesspapier, Feuerschwamm, nach vorheriger Sterilisirung mit einer concentrirten Antipyrinlösung tränken und trocken für den Gebrauch aufbewahren. Selbstverständlich eignet sich das Mittel nur für oberflächliche Wunden. Zur Bekämpfung von Metrorrhagien umhüllt man eine kleine Menge Antipyrin mit einem Wattebauschen und drückt denselben gegen das Collum, beziehungsweise in das Cavum colli hinein.

Insonderheit ist für das Nasenbluten eine ganze Schaar von Mitteln und Verfahren angegeben, und damit der Beweis erbracht, dass die bisher bekannten trotz ihrer grossen Zahl nicht befriedigten. Die Nasenärzte verwerfen alle diese Mittel, ohne welche die Praxis nun einmal nicht auskommt. Befindet sich die blutende Stelle am unteren Theile des Septum, was glücklicherweise oft der Fall ist, so kann man durch Druck von aussen und durch vordere Tamponade meist die Blutung bewältigen. Liegt aber die blutende Stelle weiter nach hinten, dann nützen diese Verfahren nichts; die hintere Tamponade aber ist, ganz abgesehen von ihrer Gefährlichkeit, namentlich bei Kindern eine so lästige Procedur, dass man gern darauf verzichtet. Es ist daher sehr gut, mit einer grösseren Zahl von Mitteln bekannt zu sein, damit man gegebenen Falles nicht in Verlegenheit geräth. Unter den neuempfohlenen medicamentösen Mitteln sind hervorzuheben:

Das Antipyrin, welches man in Pulverform einblasen oder als 5%ige Lösung einziehen lässt. Leicht zu haben und von GENEUIL[12]) als zuverlässig gerühmt ist der frisch ausgedrückte Saft der Citrone, den man mit einer kleinen Spritze in die blutende, vorher von Gerinnseln befreite Nasenhälfte einspritzt. Steht die Blutung nach 1—2 Minuten nicht, dann wird das Verfahren wiederholt. Auch das altbewährte Terpentinöl mag im Falle der Noth benutzt werden, aber das Mittel ist für den Kranken höchst unangenehm: es schmerzt gewaltig und lässt sehr langsam heilende Aetzungen der Schleimhaut zurück. Indessen da, wo Gefahr im Verzuge liegt, kann man auf derartige Uebelstände keine Rücksicht nehmen. Weniger unangenehm ist das von RUAULT und BOUCHARD empfohlene Cocain, welches man in 2%iger Lösung mit Hilfe eines Wattebauschens auf die blutende Stelle bringt. Auch die alte Auffassung, dass in grosser Zahl von Fällen das Nasenbluten mit der Leber (stellvertretende Hämorrhoidalblutung), in anderen mit der Milz in Verbindung stehe, hat in neuerer Zeit wieder Vertreter gefunden, welche durch Vesicantien oder Schröpfköpfe in der Leber-, beziehungsweise Milzgegend die Blutung bekämpfen wollen. — Schliesslich sei auf die von ALVIN noch besonders empfohlene Irrigation mit heissem Wasser (53°) hingewiesen, bei der der Kranke geräuschvoll (schnarchend) durch den Mund athmen muss, damit das Eintreten von Wasser in den Kehlkopf vermieden werde.

Für das Wasserstoffhyperoxyd[14]) ist NEUDÖRFER eingetreten und rühmt nach langjähriger Erfahrung den Nutzen desselben, namentlich bei Höhlenwunden: Das Aufbringen weniger Tropfen auf die blutende Stelle genügt zur völligen Stillung des Blutes.

Den Agglutinantien reihen sich an die Spongiosa, poröse Körper, welche das Blut in sich aufsaugen, an ihrer Oberfläche trocknen und mit der Wunde verkleben. Derartige Mittel sind: lose Charpie, welche an

sich kein übles Hämostaticum abgäbe, wenn nicht durch dieselbe eine Infection der Wunde stets zu befürchten wäre. Ihr am nächsten stehend und unbedingt vorzuziehen ist die Watte; auch der Feuerschwamm, trockenes Löschpapier und ähnliche können im Nothfalle immerhin von Nutzen sein. Alle diese Mittel aber haben nur bei parenchymatösen Blutungen einen gewissen Werth; sonstigen, stärkeren Hämorrhagien gegenüber leisten sie nur etwas, wenn gleichzeitig eine kunstgerechte Compression vereint mit ihnen angewandt wird. Hervorzuheben wäre nur der aseptisch, beziehungsweise antiseptisch gemachte Badeschwamm, der, fest gegen die vorher gereinigte Wunde gedrückt, sich vermöge der Capillarattraction so fest ansaugt, dass es keiner weiteren Befestigung bedarf; am 2. oder 3. Tage fällt der Schwamm ab und die Blutung ist durch feste Thromben gestillt. Der Schwamm würde selbst für Blutungen aus kleinen Arterien ausreichen, wenn das aufgesaugte Blut sich nicht sehr rasch zersetzte, die Gefahr einer Wundinfection mit sich brächte und somit ernste Bedenken gegen diese Anwendung des Schwammes vorlägen.[15]) Das einst vielgepriesene Penghawar-Djambi, die Spreuhaare einiger auf Sumatra und Java vorkommenden Farren, war vollständig in Vergessenheit gerathen, der sie durch die von MICHELSON in Königsberg veranlassten Untersuchungen des Dr. NOTENIUS wieder entrissen ist. Früher pflegte man das Penghawar-Djambi zu den verklebenden Mitteln zu rechnen, und wenn die Chirurgen sich gegen dasselbe ablehnend verhielten, so waren sie von ihrem Standpunkte aus dazu berechtigt. Jetzt ist nun festgestellt, dass das Mittel Wasser nur schwer aufnimmt, und dass es mithin gar nicht unter die Agglutinantia gebracht werden kann. Ebensowenig wirkt es als chemischer Reiz zusammenziehend auf die Gefässe oder gerinnenmachend auf das Blut; seine blutstillende Wirkung ist eine rein mechanische. Bringt man beispielsweise einen Penghawarballen in die blutende Nasenhöhle, so saugt derselbe sich nicht voll Blut, wie ein Wattetampon, sondern nur sein Randtheil wird mit Blut getränkt, er sinkt auch nicht zusammen, sondern ist stets bestrebt, seine ursprüngliche Gestalt zu bewahren; er behält seine Federkraft und wirkt vermöge seiner Elasticität durch Druck. Das Mittel lässt sich nicht blos bei Epistaxis, sondern auch bei buchtigen Wunden und überhaupt bei Blutungen verwenden. Bei der Selbstbereitung der Ballen umgiebt man dieselben, um das Verstäuben zu verhüten, mit einem Gazebeutelchen. Hartmann und Heidenreich stellen übrigens schon fabrikmässig Penghawarwatte (Penghawar und Watte) und Jodoform-Penghawarwatte her. Das Penghawar ist an sich, wie die frische Holzfaser, aseptisch.

Da Erregungen und Anstrengungen die Herzthätigkeit heben, so ist Ruhe, körperliche und geistige, eines der wichtigsten Erfordernisse gegen Blutungen. Zur künstlichen Herabsetzung der Herzthätigkeit und damit des allgemeinen Blutdruckes, ist wegen seines calmirenden Einflusses das Opium vielfach mit Nutzen in Anwendung gebracht. Aehnliches erreicht man durch die Kälte (namentlich durch die Application des Eises auf die Herzgegend), während die Digitalis, innerlich, die Verminderung des Blutdruckes durch Vaguslähmung herbeiführt. Auch der Aderlass ist in dem Sinne als Hämostaticum aufzufassen, als er eine Herabsetzung der Stromkraft des Blutes und gleichzeitig eine vermehrte Gerinnungsfähigkeit desselben zur Folge hat. Da jedoch grössere Blutungen diesen Effect ohnehin erreichen, so kann vom Aderlass nur bei mässigen Blutungen (Apoplexien etc.) die Rede sein. Das VALSALVA'sche Verfahren aber, welches eine Schwächung des Gesammtorganismus zum Ziele hat, kommt bei Hämorrhagien nach Verletzungen und bei Operationen überhaupt nicht in Betracht.

Das Secale cornutum innerlich, oder besser das Ergotin subcutan (0,006—0,30) hat eine gefässcontrahirende Wirkung und ist daher bei inneren

Blutungen, namentlich bei denen des Uterus, nicht ohne Werth. Auch das essigsaure Blei soll durch Reizung der vasomotorischen Centren eine Gefässcontraction auslösen und hat besonders gegen Lungenblutungen alten Ruf. Das Ferrum sesquichloratum bewährt sich innerlich eigentlich nur da, wo es mit der blutenden Fläche in unmittelbare Berührung gebracht werden kann, also bei Magendarmblutungen u. A., das Tannin und die Säuren sind als innere Hämostatica ohne jede Bedeutung. Als ein altes Remedium haemostaticum, das noch immer seine Freunde hat, verdient die Potio Choparti (Bals. cop. — Syr. bals. — Aq. Menth, — Spir vini rectificatiss. aa. 20,0 — Spir. nitr. aeth. 20) wenigstens genannt zu werden; so namentlich von Hydrastis canadensis und Hamamelis virginica. Den ersten Rang unter allen inneren Mitteln nahm bis vor Kurzem das Ergotin ein, doch wird ihm in den letzten Jahren dieser Rang von anderen Mitteln mit mehr oder weniger Erfolg streitig gemacht. Das erstgenannte ist von SCHATZ in Deutschland eingeführt und findet vorzugsweise Verwendung bei Blutungen von Myomen, bei Blutungen aus dem excentrisch hypertrophirten Uterus, der nach Entleerung seines Inhaltes immer wieder erschlafft und so neue Blutung verursacht; bei allen Fällen von Hyperämie der Genitalien, in denen es nicht gelingt, den Uterus mit Secale zu contrahiren; ferner bei Epistaxis, bei Hämoptoë, bei Hämorrhoidalblutungen. Man giebt des Fluidextract 15—20 Tropfen; bei bestehender Blutung 30—40 Tropfen 3—4mal.

Die Hamamelis virginica wird bei allen Formen der Blutung gegeben, und zwar als Extr. fluidum, circa 2stündlich 20 Tropfen.

Die von TROVATI mit diesen 3 Mitteln in Bezug auf ihre blutstillende Kraft vorgenommenen Versuche haben ergeben, dass in 10 Minuten der Strom des Blutes durch Anwesenheit von $2^1/_2{}^0/_{00}$ Ergotin um $^1/_3$, von $2^1/_2{}^0/_{00}$ Hydrast. canad. um $^2/_3$, und durch Extr. Hamam. virg. in demselben Grade verlangsamt werde. — Das Antipyrin hat nach HENOCQUE und MOUTARD-MARTIN bei Hämoptoë keine Wirkung.[17])

Die Bryonia alba bringt nach PETRESCU'S Untersuchungen eine Zusammenziehung der Haargefässe und in Folge dessen einen Stillstand des Kreislaufes hervor. Das Mittel äussert vorzugsweise seinen Einfluss auf glatte Muskelfasern, und ist daher in erster Linie angezeigt bei Blutungen aus den an glatten Muskeln reichen Organen. Die Anwendung ist folgende: 20,0—25,0 Grm. der trockenen Wurzel werden mit 300 Grm. Wasser auf 150 eingekocht, filtrirt und mit Syrup in 3—4 Theilen halbstündlich genommen. Auch ein alkoholisches Extract, 2,0—3,0 Grm. pro die, erwies sich bei den verschiedensten Blutungen wirksam. Die Bryonia alba[18]) wird in Rumänien als Volksmittel benutzt, und von PETRESCU über Secale, Hamamelis und andere Hämostatica gestellt.

Das Geranium maculatum wirkt durch seinen Gehalt an Gerb- und Gallussäure blutstillend und wird von SHOEMAKER[19]) auf Grund langjähriger Erfahrungen empfohlen. Er giebt die Wurzel zu 0,6—2,5 oder das Fluidextract, welches auch äusserlich als Stypticum verwendet werden kann. Zum innerlichen Gebrauch giebt SHOEMAKER folgende Formel: Rp. Tinct. nuc. vomic., Tinct. sanguin. aa. 7,5, Extr. geran. fluid. 45,0, Syr. simpl. 10,0. MDS. Alle 4 Stunden 1 Theelöffel voll in Wasser.

Auch das Lamium album ist zu erwähnen, welches nach FLORAIN[20]) ein hämostatisch wirkendes Alkaloid, das Lamin, enthält und von FLORAIN in folgender Weise verordnet wird: Rp. Tinct. Lamii albi 100,0, Syr. simpl. 50,0, Aqu. dest. 25,0. MDS. $^1/_2$stündlich 1 Esslöffel bis zum Aufhören der Blutung; dann alle 4 Stunden 1 Esslöffel.

Das neueste Stypticum endlich ist das Salipyrin, das als solches bei reichlicher Menstruation (jedoch ohne organische Erkrankung des Uterus) von ZURHELLE in Aachen entdeckt wurde. Die Untersuchungen KAYSER'S

auf der Löhlein'schen Klinik in Giessen haben festgestellt, dass in der That dem Salipyrin (1,0 pro dosi, 3,0 pro die) ein günstiger Einfluss auf Gebärmutterblutungen zukommt: indem letztere durch das Mittel bezüglich ihrer Stärke und Dauer, soweit sie mit der Menstruation in Zusammenhang stehen, eine Einschränkung erleiden; Blutungen, welche nicht an die Periode gebunden sind, hörten — falls es sich nicht um solche bei krebsigen Processen oder grösseren Tumoren handelt — nach längerem Salipyringebrauch auf. Besonderen Werth scheint das Mittel bei Blutungen des Klimakteriums zu besitzen. Ueble Nebenwirkungen wurden nicht beobachtet.

Ueber den Werth der »physiologischen Styptica« sind die Acten noch nicht geschlossen. Es handelt sich um die blutstillende Kraft einer Mischung von Fibrinferment und Calciumchlorid. Diese Mischung wird aus der Thymusdrüse des Kalbes, kohlensaurem Natron, Chloroform und Chlorkalk bereitet und in gut verschlossenen Flaschen aufbewahrt. Dem Prof. A. E. Wright [29]) gelang es, mit dieser Mischung eine Blutung aus der durchschnittenen A. femoralis und Carotis eines Hundes zu stillen. Auch Zoege v. Manteuffel [30]) berichtet über günstige Erfolge des Gerinnungsfermentes von Al. Schmidt bei Hämophilen.

Hieran schliessen sich diejenigen Mittel, deren hämostatische Wirkung auf thermischen Einflüssen beruhen. Die Kälte beschleunigt einerseits die Blutgerinnung und wirkt andererseits reizend auf die Gefässe, so dass selbst solche grösseren Calibers sich der Länge und Quere nach zusammenziehen. Es ist klar, dass der Reiz der Kälte wächst mit der Temperaturdifferenz zwischen der Wunde und dem einwirkenden Körper; da aber intensive Kältegrade bedenkliche Nachtheile mit sich bringen würden, so muss man sich mit geringerer Kälte begnügen, deren hämostatische Kraft aber eine beschränkte ist. Erhöhte Vorsicht erfordert die Anwendung der Kälte bei mangelhafter Ernährung der Gewebe. Im Allgemeinen pflegt man Eisstückchen in die Wunde zu legen oder dieselbe mit einem Eis-, resp. Schneebeutel zu bedecken. Will man dem thermischen noch einen mechanischen Reiz hinzufügen, so macht man Ueberrieselungen der Wunde mit carbolisirtem Eiswasser oder richtet einen Eiswasserstrahl gegen die blutende Wunde.

Der Kälte gegenüber und demnach in ihren Wirkungen nicht unähnlich steht die Glühhitze, welche sowohl das blutende Gefäss, wie die nächstliegenden Gewebstheile und das ausfliessende Blut augenblicklich verkohlt, das Gefässlumen mit einem Schorf verschliesst und dabei gleichzeitig eine Contraction des Gefässes auslösen soll. Jahrhunderte hindurch nahm die Glühhitze in der Reihe der Hämostatica den ersten Platz ein und ist auch heute noch unentbehrlich, wennschon sie ihre einstige Bedeutung verloren hat. Man wandte das Mittel an in Gestalt von Glüheisen, welche in den denkbar verschiedensten Grössen und Formen bei jeder Operation zur Hand waren und mit Hilfe glühender Kohlen und eines Blasebalges in den Zustand der Weissglühhitze versetzt wurden. Die Weissglühhitze erschien deshalb nöthig, weil das rothglühende Eisen mit dem Brandschorfe verklebt und ihn leicht mit abreisst. Dagegen soll das weissglühende Eisen nicht so lange einwirken, weil sonst der Schorf zu lose haften würde. Einige Chirurgen wieder wollen zur Blutstillung nur schwach rothglühende Eisen nehmen, welche jedoch öfter und jedes Mal nur kurze Zeit aufgesetzt werden (Bouchecourt). Da die Glühhitze gleichzeitig ein reines Antisepticum ist, so wäre gegen ihren hämostatischen Werth nicht so viel einzuwenden; allein der Brandschorf gewährt keine genügend sichere Blutstillung; er fällt selbst bei kleinen Arterien so früh ab, dass Nachblutungen zu befürchten sind, und bei grösseren Arterien wird der Schorf durch den Blutstrom mit *fortgespült*, so dass bei ihnen das Mittel überhaupt nicht ausreicht.

Als moderne Ersatzmittel des Glüheisens sind zu nennen: die MIDDELDORPF'sche Galvanokaustik, die NÉLATON'sche Flamme und der PAQUELIN'sche Platinbrenner (Thermo-cautère). Die Galvanokaustik ist als Hämostaticum unsicher und umständlich; ihr Werth liegt weniger in der Blutstillung nach einer Operation oder Verletzung, als darin, dass sie gestattet, mit möglichst geringem Blutverlust an Theilen zu operiren, welche dem Messer oder Glüheisen schwer oder gar nicht zugänglich sind.

NÉLATON benutzte eine feine Gasflamme, welche er mit Hilfe eines Gummigebläses durch eine Spitze gegen das blutende Gefäss richtete. PAQUELIN endlich schuf gewissermassen durch die Vereinigung des NÉLATON-schen Verfahrens mit dem glühenden Metall einen äusserst brauchbaren Apparat, bei dem durch Kohlenwasserstoffgas das vorher angewärmte Platin glühend gemacht und glühend erhalten wird.

Wenn die Glühhitze als Hämostaticum bei Blutungen grösserer Gefässe unzulässig, weil unsicher ist, so bewährt sie sich umsomehr bei Flächenblutungen nach der Exstirpation von Geschwülsten aller Art. Hier ist sie nicht blos befähigt, Blutungen zu stillen, sie zerstört auch etwaige Reste der Neubildung und äussert gleichzeitig ihren Einfluss als classisches Antisepticum.

Ein sehr wichtiges Mittel, welches die Contraction der Gefässe kräftig erregt und bei allen Flächenblutungen, besonders bei denen des Uterus, der Nase, des Rachens, aus Knochenhöhlen und Wunden dringend empfohlen werden muss, ist die heisse Douche oder die heisse Irrigation mit schwachen antiseptischen Lösungen. — Ueber die Heisswasserinjectionen, welche vorzugsweise bei Uterinblutungen Anwendung gefunden haben, sind in neuerer Zeit mehrfache wichtige Beobachtungen veröffentlicht worden. SCHWARZ (Gynäkol. Centralbl. 1884, VIII, 6, pag. 241) wandte in einigen Fällen, wo die Heisswasserinjectionen — $2^1/_2$% Carbollösung von 39°R. — ihn im Stiche gelassen hatten, Kaltwasserinjectionen von 4°R. an und erzielte damit schnelle Contraction des Uterus. Umgekehrt sah GRAEFE (Gynäkol. Centralbl. VIII, 21, pag, 323), dass Heisswasserinjectionen eine sofortige Blutstillung bewirkten, während das vorher angewandte kalte Wasser keinerlei Erfolg gehabt hatte.

Was die Wirkungsweise des heissen Wassers auf den Uterus betrifft, so ist RICHTER der Ansicht, dass durch dasselbe eine entzündliche Schwellung der Schleimhaut und des submucösen Gewebes hervorgebracht werde, welche neben einem gewissen Contractionsgrade der Uterusmusculatur eine hervorragende Rolle spiele. Es ist hier nicht die Stelle, auf theoretische Betrachtungen einzugehen, praktisch wichtig ist jedenfalls die Thatsache, dass gerade der Temperaturwechsel von Bedeutung ist; dass das eine Verfahren dann mit Sicherheit Erfolg verspricht, wenn das andere vorher im Stiche liess.

Thatsächlich hat auf dem Gebiete der Blutstillung die Hitze gegenüber der Kälte mehr und mehr Boden gewonnen, und es ist selbstverständlich, dass sich die heisse Douche, beziehungsweise Irrigation in entsprechender Aenderung auch auf andere Blutungen übertragen lässt. Bei Magenblutungen hält FLASCHEN das Trinken von heissem Wasser für ein sicheres und angenehmes Mittel, während sich bei Hämorrhoidalblutungen das Auflegen feuchter heisser Schwämme empfiehlt.

Denselben Zweck des Blutstillens durch Schorfbildung haben die chemischen Aetzmittel (das Cauterium potentiale), deren Werth ein sehr verschiedener ist. Die geringste hämostatische Kraft haben die Alkalien, denn vermöge ihrer Alkalescenz werden sie die Thrombenbildung eher hindern als fördern, und der durch sie erzeugte Schorf ist schmierig, weich und zu wenig festhaftend, als dass er dem Blutstrome ernstliche Hinderniss

entgegensetzen könnte. Ungleich werthvoller sind diejenigen Mittel, welche sich durch ihr Oxydationsvermögen und ihre Verwandtschaft zum Wasser auszeichnen und daher einen trockenen Schorf erzeugen. Das sind besonders die meisten anorganischen Säuren (Schwefel-, Salpeter-, Chromsäure), welche neben der Austrocknung der Gewebe die Blutgerinnung durch Fällen des Eiweisses fördern. Auch die Metallsalze, an der Spitze die Chlorverbindungen, welche mit den Geweben Metallalbuminate und fettsaure Metalloxyde bilden sollen, sind an geeigneter Stelle nicht ohne Nutzen. Der durch sie erzeugte Schorf hat nicht nur eine gewisse Festigkeit, sondern er verhindert auch das diffuse Eindringen des Aetzmittels in die Gewebe. Unter ihnen sind besonders hervorzuheben das Chlorzink und das salpetersaure Silber. Theils um die Wirkung zu steigern, theils um das Zerfliessen zu verhindern, hat man mehrere Mittel combinirt oder mit indifferenten Körpern gemischt und so Pasten hervorgebracht, von denen viele sich vorübergehend einer gewissen Berühmtheit erfreuten (Canquoin, Landolf, Dujardin etc.), jetzt aber kaum noch angewandt werden (s. Cauterisation).

Fig. 120.

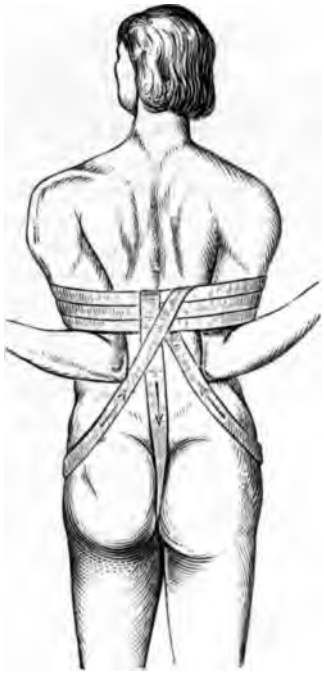


Fig. 121.

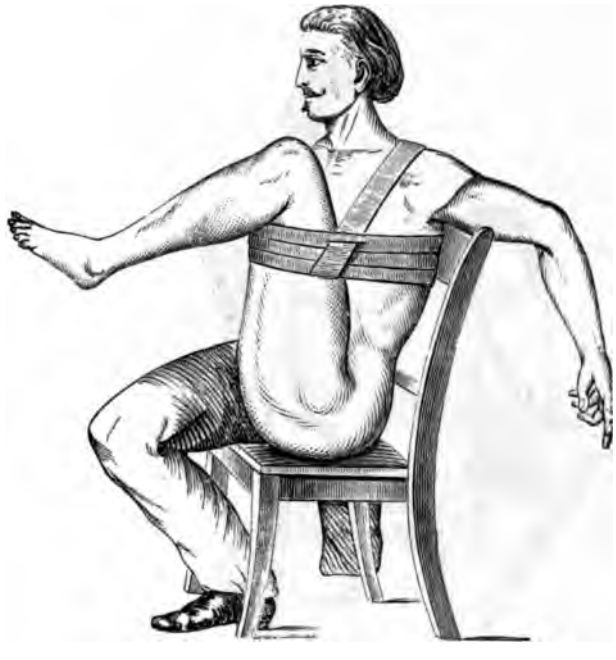
Die ganze Schaar der bisher angeführten und einst so viel gebrauchten Styptica überblickend, muss man bekennen, dass sie sammt und sonders — mit Ausnahme der Glühhitze, der heissen Douche, der Kälte und allenfalls des Penghawar-Djambi — am besten gemieden werden. Das, was sie sollen, thun sie sehr mangelhaft und zudem verschmieren sie die Wunde und stören ihre Heilung. Von ungleich grösserem Werthe sind die rein mechanischen Mittel, welche den Strom des Blutes hemmen oder den Verschluss des Gefässes bewirken. Hierhin gehören: die Compression; die Vereinigung der Wundränder; die forcirte Beugung; die Ligatur; die Umstechung; die Acu- und Acufilopressur; Torsion u. A.

Das nächstliegende, sich von selbst darbietende Hämostaticum ist der Druck (s. Compression), welcher entweder mit den Fingern oder mit *Bandagen* und Instrumenten, sei es innerhalb oder ausserhalb der Wunde

angebracht wird. Eine Modification desselben ist die Tamponade (s. daselbst), bei welcher die Wunde mit einem Kautschukballon oder mit einem aus blutaufsaugenden Stoffen hergestellten asaglischen Ballen bedeckt oder ausgefüllt wird.

Bei oberflächlichen Wunden mit Verletzung kleinerer Gefässe ist die sofortige Vereinigung der Wundränder das beste Hämostaticum. An den Extremitäten wird oft ein einfacher Verband hierzu ausreichend sein; bei Wunden der Ohren, Augenlider, Genitalien, sowie bei Blutegelstichen können die VIDAL'schen Serres fines (kleine federnde Zangen mit gekreuzten Armen, die sich von selbst schliessen und durch Druck geöffnet werden) von Nutzen sein. Weit wichtiger ist die blutige Naht (s. Sutur), welche denn auch von den Chirurgen in ausgedehntester Weise als Hämostaticum verwerthet wird.

Fig. 122.



Verengerung des Arterienrohres lässt sich auch durch Druck der contrahirten Muskeln und gespannten Bandapparate bei forcirter Beugung der Glieder erreichen. Gleichzeitig tritt hier zu der Wirkung des Druckes die Knickung des Gefässes, welche mit der veränderten Stromrichtung des Blutes ein neues Circulationshinderniss schafft. Vorzugsweise ist es ADELMANN gewesen, welcher die Hyperflexion[22]) als Blutstillungsmittel systematisch ausgebildet hat. Bei Blutungen aus der Brachialis werden die beiden Ellenbogen des Patienten auf dem Rücken einander möglichst genähert (Fig. 120) und in dieser Stellung durch einen Verband fixirt, welcher gleichzeitig das Erheben der Schultern verhindert und dessen Form ebenso wie die der folgenden Verbände aus den Abbildungen leicht zu ersehen ist. Bei Blutungen des Vorderarmes wird nur dieser, bei Blutungen der Handwurzel und des Handtellers, Vorderarm und Hand in forcirter Beugung durch Bindentouren befestigt, deren Reihenfolge Fig. 122 angiebt. Bei Blutungen aus der Femoralis wird nur der Oberschenkel (Fig. 122), bei solchen der Peronea oder der Tibiales Ober- und Unterschenkel spitzwinkelig gebeugt (Fig. 123); auch empfiehlt es sich für letzteren Fall, einen Tampon in die

Kniebeuge zu legen. Bei Blutungen aus der A. plantaris oder dorsalis pedis wird bei flectirtem Unterschenkel der Fuss in Dorsalflexion durch Schienen- oder Gypsverband festgestellt.

Wenn man erwägt, dass ADELMANN bei Verletzung der Vorderarmarterien im unteren Drittel zur definitiven Blutstillung eine neuntägige Hyperflexion für genügend erachtet, so ist klar, dass daraus für den Patienten die äussersten Beschwerden und selbst ernstliche Gefahren (Ankylose, Oedem, Entzündung, Gangrän) erwachsen können. Will man dieses nur einigermassen verhüten, so muss der Verband sorgfältig überwacht, alle 3 Tage gewechselt und die Stellung des Gliedes in Etwas geändert werden. Die gewaltsame Beugung zum Zwecke der definitiven Blutstillung ist daher zu verwerfen, während das Verfahren als augenblickliches Blutstillungsmittel ausserordentliche Vortheile gewährt. So selten dasselbe in Kliniken und Krankenhäusern Verwendung findet, so werthvoll muss es sich im Falle der Noth da erweisen, wo chirurgische Hilfe nicht sofort beschafft werden kann.

Fig. 123.

Es liegt auf der Hand, dass eine so einfache Massnahme, welche einen so geringen Grad von Vorkenntnissen und technischer Fertigkeit erlangt, als momentanes Blutstillungsmittel, namentlich auf dem Schlachtfelde in der Hand des Sanitätssoldaten, vor jedem anderen Mittel den Vorzug verdient.

Den ersten Platz in der Reihe aller Blutstillungsmittel nehmen diejenigen ein, welche durch Verschluss des blutenden Gefässes den definitiven Blutstillungsprocess unmittelbar einleiten. Hierhin gehört vor Allem die Ligatur (Unterbindung), das Zuschnüren des Gefässes mit einem Faden (s. Gefässunterbindung). Ihr am meisten verwandt ist die Umstechung, welche wie die Ligatur an der blutenden Stelle oder in der Continuität des Gefässes angebracht wird. In ersterem Falle führt man mit krummer Nadel und Nadelhalter den Faden um die blutende Stelle und schnürt sie zusammen, wobei es sich oft empfiehlt, dieselbe mit Pincette oder scharfem Haken etwas hervorzuziehen. Reicht die einmalige Umstechung nicht aus, so wiederholt man sie in derselben Weise von der entgegengesetzten Seite

her. Das Verfahren hat wie die Massenligatur den Nachtheil, dass ein grösserer Gewebscomplex abgeschnürt wird und dabei Gefahr läuft, zu mortificiren. Die Umstechung in der Continuität, Jahrhunderte lang die allein geübte Art der Ligatur, ist von MIDDELDORPF 1861 als »percutane Umstechung«[23]) von Neuem cultivirt. Sie geschieht in der Weise, dass man den Faden in grossem Bogen um die Arterie herumführt und über einem Watteballen oder Heftpflasterröllchen zuknüpft. Um das Eintreten nervöser Zufälle zu vermeiden, gilt es, möglichst viele Weichtheile mitzufassen und nicht fester zu schnüren, als zur Unterbrechung des Blutstromes eben nöthig ist. Die Vortheile der percutanen Umstechung liegen in der leichten Ausführbarkeit; ihre Nachtheile in der Unsicherheit der Blutstillung oder vielmehr in der Gefahr der Nachblutung. Sie soll daher nur ein Auskunftsmittel sein in den Fällen, wo die isolirte Unterbindung unausführbar scheint; sei es, dass das Aufsuchen des Gefässes zu viel Zeit erfordern würde, sei es, dass gleichzeitig eine Blutung mehrerer benachbarter Gefässe in der Tiefe stattfindet. Seiden- oder Metallfäden werden in der Zeit vom 4.—7. Tage entfernt; vom Catgut fällt der freiliegende Theil von selbst ab.

Durch Modification der Unterbindung und Umstechung sind zahlreiche Methoden: Acupressur, Acufilopressur, Acutorsion, Acuclausur, Transfixion u. A. entstanden, deren hämostatische Wirkung theils ausschliesslich auf Compression, theils auf einer Combination des Druckes und der Torsion beruhen.

Fig. 124.

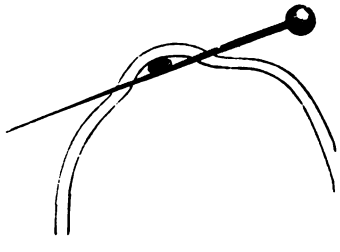
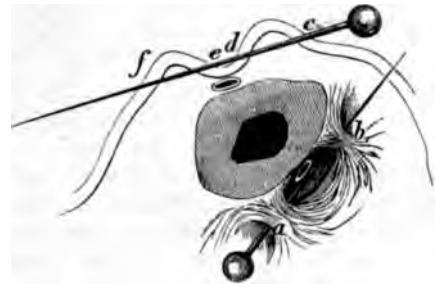


Fig. 125.



Die wichtigsten derselben sind: *a)* die Acupressur[24]) und Acufilopressur.

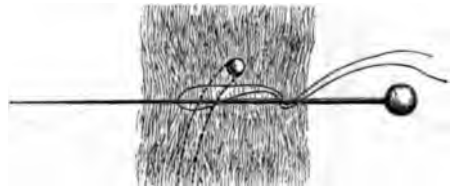
Erstere (acus die Nadel, premere drücken) ist ein Verfahren zur Blutstillung sowohl arterieller als venöser Natur, welches im Jahre 1859 von SIMPSON in Edinburgh angegeben wurde. Dasselbe bestand ursprünglich darin, dass eine der PETIT'schen ähnliche, bei 5—6 Cm. lange und 1 Mm. dicke, galvanisch vergoldete Lanzennadel von der Haut aus in schräger Richtung gegen das blutende Gefäss so ein- und ausgestochen wurde, dass das Gefäss durch die Federkraft der Nadel entweder gegen die stärkeren Widerstand leistende Haut (s. Fig. 124) oder gegen einen benachbarten Knochen vollständig comprimirt wurde (s. Fig. 125). Später wurde dieses Verfahren in der Weise modificirt, dass man, besonders bei grösseren Wunden oder tief vom Hautwundrande liegenden blutenden Gefässen, statt der Lanzennadeln stärkere, galvanisch vergoldete Nähnadeln nahm, dieselben mit einem gewichsten Seidenfaden versah, in derselben Weise wie früher die Acupressur in der Tiefe der Wunde ausführte und den an der Nadel haftenden Faden dann bei einem Wundwinkel hinauslaufen liess; derselbe diente zur Entfernung der in der Tiefe der Wunde verborgen liegenden Nadel.

Eine weitere Modification bestand darin, dass man um die Nadel mit einem feinen Eisen- oder Silberdraht über das blutende Gefäss eine um-

schlungene Tour herumführte (Acufilopressur, s. Fig. 126). Zur Compression einer grösseren Arterie kann man auch zwei Nadeln verwenden, indem man dieselben so in die Weichtheile ein- und aussticht, dass das Lumen der comprimirten Arterie zwischen den zwei Nadeln zu liegen kommt. Nach 36—48 Stunden werden bei der Acupressur die Nadel behutsam durch leichte Drehung um ihre Längsachse gelockert und vorsichtig entfernt. In der Regel erfolgt nach dieser Zeit keine Blutung mehr.

Die Acupressur sollte nach SIMPSON alle Vortheile der Ligatur in sich vereinen und alle Nachtheile derselben meiden. Wenn auch dieses Verfahren für die damalige Zeit gewiss eine Bereicherung in den Blutstillungsmethoden war und sich bei Amputationen und anderen Operationen, wie dies die Versuche von FOUCHER, ERICHSON, HAMILTON, SPENCER, BILLROTH u. A. nachwiesen, bewährte, so konnten durch sie doch nicht, wie SIMPSON meinte, die accidentellen Wundkrankheiten, wie Erysipel und Pyämie, ganz vermieden werden, auch steht diese Blutstillung bei weniger guter Ueberwachung des Kranken gewiss an Sicherheit und Bequemlichkeit der Ligatur nach. In der neuesten Zeit wurde sie durch die antiseptische Ligatur mit Catgut, Fils de Flourence, gekochter carbolisirter Seide, Sublimatseide, Jodoformseide aus der chirurgischen Praxis fast vollständig verdrängt. Nur beim Atherom der Gefässwände, wo eine besondere Brüchigkeit der letzteren vorhanden ist, kann die Acupressur gewiss noch gute Dienste leisten.

Fig. 126.

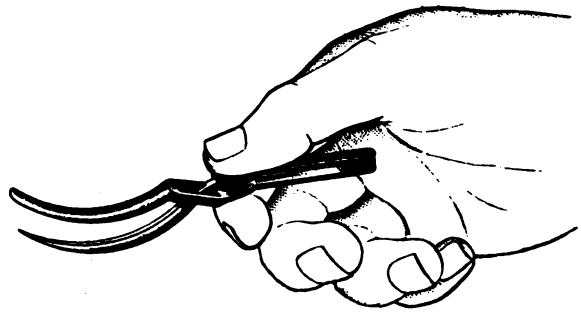


Die Acufilopressur ist zuerst von JOHANN DE VIGO und dann von VELPEAU angegeben. In VIGO's »Practica in chirurgia« heisst es: Modus ligationis aliquando efficitur intromittendo acum sub vena (im allgemeinen Sinne für Blutgefässe) desuper filum stringendo. — VELPEAU, Nouveaux éléments, II, 70, beschreibt das Verfahren dann noch genauer. Dasselbe wurde aber zunächst nicht beachtet, später jedoch in jene Gruppe von Blutstillungsverfahren eingereiht, welche man als Acupressur zusammengefasst hat. Die Acupressur, mit sammt ihren Varianten, sollte die Ligatur in der Wunde verdrängen, weil man von dem Unterbindungsfaden eine Infection der Wunde befürchtete. Allein trotz der mächtigen Fürsprache SIMPSON's gelang ihr das nicht; die Acupressur fand keine Verbreitung. Jetzt ist die Acufilopressur von MUSCROFT als »eine neue einfache und sichere Methode, Blutungen vorzubeugen und Aneurysmen zu behandeln« beschrieben und wegen ihrer Einfachheit und leichten Ausführbarkeit sowohl zur Stillung vorhandener Blutungen nach Verletzungen, wie zur Vorbeugung von Blutungen bei Operationen empfohlen worden. Er will mit dem Verfahren die elastische Compression, wenigstens für gewisse Fälle, ersetzen; aber nach meinem Dafürhalten wird es der Acupressur heute so ergehen, wie es ihr vor 40 Jahren ergangen ist.

Dagegen erscheint das als Acupressurforceps[25]) bezeichnete kleine Instrument von ALLIS handlich und brauchbar. Dasselbe besteht (Fig. 127), nach Art der CHARRIÈRE'schen Unterbindungspincette, aus zwei federnden, sich kreuzenden Armen. Der eine Arm jedoch stellt eine Nadel dar, welche beim Gebrauch durch das blutende Gewebe hindurchgestossen wird. Lässt der *Druck* der Hand nach, dann federn die beiden Arme gegeneinander, pressen

die zwischen ihnen liegenden Theile zusammen und stillen so die Blutung. Das kleine Instrument ist vorzugsweise bestimmt für die capilläre Blutung nach Abnahme des elastischen Schlauches, lässt sich aber auch anderweitig bei passender Gelegenheit verwerthen.

Fig. 127.



Acutorsion (acus die Nadel, torquere drehen) ist ein Verfahren zur Blutstillung, welches in der modernen Chirurgie fast gar nicht mehr angewendet wird. Es besteht darin, dass man mit einer galvanisch vergoldeten Acupuncturnadel das Gefäss, 1—2 Linien vom blutenden Ende entfernt, quer durchsticht, hierauf die Nadel senkrecht um die Längsachse des Gefässes zwei- bis dreimal dreht und abermals in die Weichtheile einsticht, um damit die Torsion zu fixiren. Eine wenig verlässliche Modification dieses Verfahrens ist die, dass man die Nadel nicht durch das blutende Gefäss selbst, sondern knapp neben und etwa 3—4 Linien entfernt vom blutenden Ende in die Weichtheile einsticht, hierauf in gleicher Weise wie früher torquirt und die Nadel fixirt. Nach 36—48 Stunden kann die Nadel entfernt werden. Während beim ursprünglichen Verfahren der Acutorsion, bei sonst gesunden Gefässwänden, die Blutstillung sicher erfolgt, kann bei dem modificirten Verfahren das Gefäss, welches blos zwischen Nadel- und Weichtheilen torquirt und comprimirt wird, möglicherweise zurückschlüpfen und neue Blutung veranlassen. Bei Erkrankung der Gefässwände ist dieses Verfahren überhaupt nicht anwendbar.

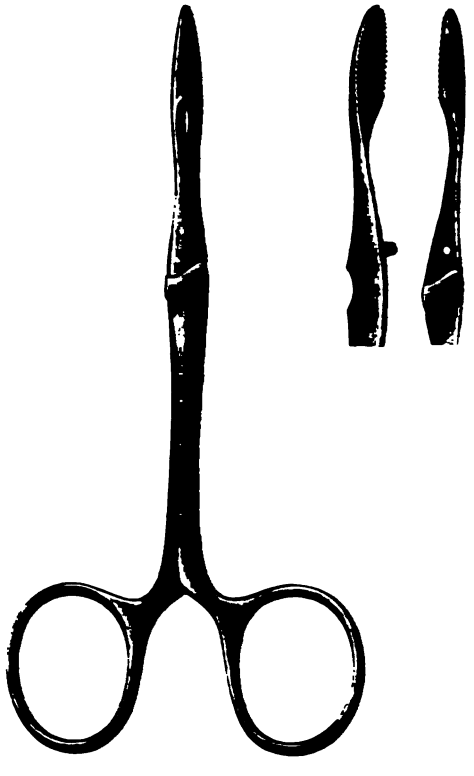
Bei sehr gewaltsamen Einwirkungen stumpfer Körper pflegt selbst aus sehr grossen Gefässen eine geringe oder auch keine Blutung stattzufinden. Bei Quetschungen werden die Fetzen der zermalmten Gefässhäute in das Arterienohr hineingetrieben; sie verschliessen dasselbe ganz oder erschweren wenigstens den Blutstrom so, dass schnelle Thrombenbildung statthat. Beim Abreissen ganzer Theile wird die elastische Adventitia gedehnt und lang ausgezogen, während die Intima und Media zersprengt und nach innen aufgerollt werden. Auf Grund dieser Beobachtung ersann man besondere Operationsverfahren (Abbinden, Abreissen, Abquetschungen [s. Ecrasement] und besondere Blutstillungsmethoden, welche den Effect jener Verletzungen künstlich nachahmen. MAUNOIR wollte mit Erhaltung der Adventitia die inneren Häute dadurch zermalmen, dass er das Gefäss mit den platten Armen einer Pincette kräftig quetschte und zerrte (Mâchures). FLEET SPEIR führte die Operation mit einem Arterienschnürer aus, welcher das Gefäss mit stumpfem Haken fasst und durch Schraubenvorrichtung einer energischen Quetschung unterzieht. AMUSSAT drückt das mit einer Pincette quer gefasste Gefäss so fest, dass die inneren Häute durchtrennt werden, setzt neben der ersten Pincette eine zweite fest an und schiebt sie in einer dem Blutstrom entgegengesetzten Richtung eine Strecke lang fort; dadurch sollen die inneren Häute losgelöst und in das Arterienrohr hineingetrieben werden (Refoulement). Alle diese Verfahren sind durchaus unzuverlässig und haben sich

leider fast immer nur des Beifalls ihrer Erfinder zu erfreuen gehabt. Auf ähnlichen Principien beruht die Drehung der Gefässe (s. Torsion), welche sich jedoch einen dauernden Platz neben der Compression und Ligatur erworben hat.

Die Forcipressur Verneuil's, der Verschluss des Gefässes durch Zangendruck, lehnt sich an das ältere, oben erwähnte Verfahren an, und ist neuerdings von Koeberlé und Péan wieder aufgenommen und vervollkommnet worden. Dieselben benutzen der gewöhnlichen Kornzange sehr ähnliche Instrumente, welche nur etwas zarter als jene und mit einer Schlussvorrichtung Sperrhaken versehen sind Fig. 128; sie sollen nicht blos zum Fassen und zeitweiligen Schliessen des Gefässes dienen, sondern sie sollen vermöge ihres starken Druckes einen definitiven Verschluss herbeiführen und somit dem Refoulement oder den Mâchures ähnlich wirken. Das Fassen und Handhaben der Klemmen ist dasselbe wie bei den Scheeren und Kornzangen. Ihre Anwendung beziehe sich nicht auf die

Fig. 128.

Fig. 129.



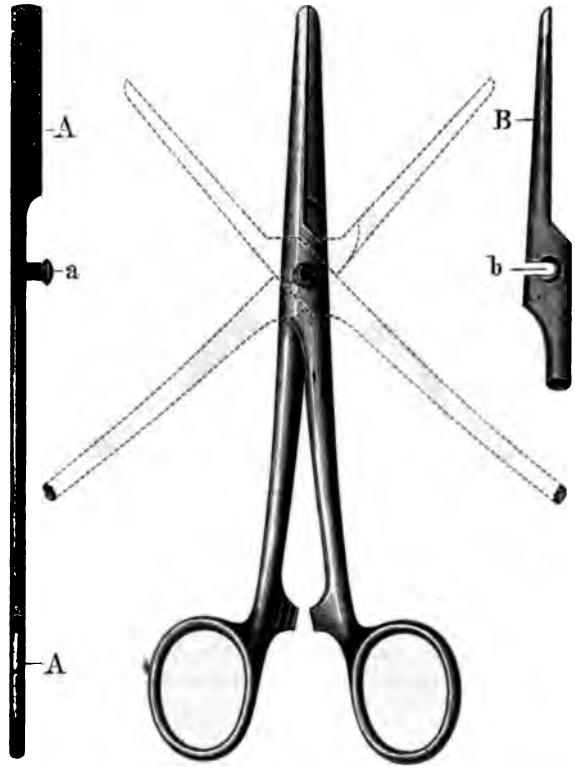
grossen Gefässe, sondern auf tiefliegende Aeste, deren Unterbindung ohnehin auf grosse oder selbst unüberwindliche Schwierigkeiten stossen würde. Man isolirt das Gefäss nicht — was sich auch meist von selbst verbietet — sondern fasse es, wie man es fassen kann, und schliesst mit kräftigem Druck die Klemmen. Bei kleineren Gefässen entfernt man dieselbe nach kurzer Zeit; bei grösseren muss sie mehrere, ja 4—6 Tage lang liegen bleiben und mit in den Verband eingeschlossen werden. Um das zu erleichtern, hat v. Mosetig-Moorhof die Ringe der Griffe abnehmbar machen lassen, so dass dadurch das Instrument kleiner und weniger schwer ist.

Diese Art von Forcipressur, welche unmittelbar die endgiltige Blutstillung bewirkt, steht gegenüber derjenigen, bei welcher die Klemmen lediglich den Dienst der Schieberpincetten versehen, wo also der Forcipressur die Gefässunterbindung folgt. Die Klemmen sind beim Arbeiten in der Tiefe den Pincetten unbedingt überlegen, werden aber heutzutage von Vielen den Pincetten überhaupt vorgezogen, und es konnte daher nicht ausbleiben, dass man diese Instrumente mehr und mehr zu vervollkommnen suchte.

Zunächst bemühte man sich, sie wie die Scheere den Anforderungen der Anti-, beziehungsweise Asepsis gemäss so einzurichten, dass sie sich leicht auseinandernehmen und wieder zusammensetzen lassen. GUTSCH gab den Klammen den abgerundeten Zapfenverschluss; COLLIN versah den männlichen Arm mit einem Stift als Zapfen (Fig. 129), der in eine entsprechende Oeffnung des weiblichen Armes eingreift und als Drehpunkt dient. Das Zusammenhalten beider Arme geschieht durch ein fingerförmiges Metallstück, welches, von dem weiblichen Arme ausgehend, den männlichen umfasst.

Sehr vollkommen ist der nach WALCHER'S Angabe von JETTER und SCHEERER hergestellte »aseptische Patentverschluss« (Fig. 130): Der männliche Arm *(A)* trägt einen festen Stift *(a)*, dessen freies Ende nietkopfartig angestaucht ist. Der weibliche Arm *(B)* hat zur Aufnahme des Stiftes einen Schlitz *(b)*, der an seinem Ende kegelförmig vernietet ist, wodurch, nachdem beide Hälften zusammengesetzt sind, beim Schliessen des Instrumentes die

Fig. 130.



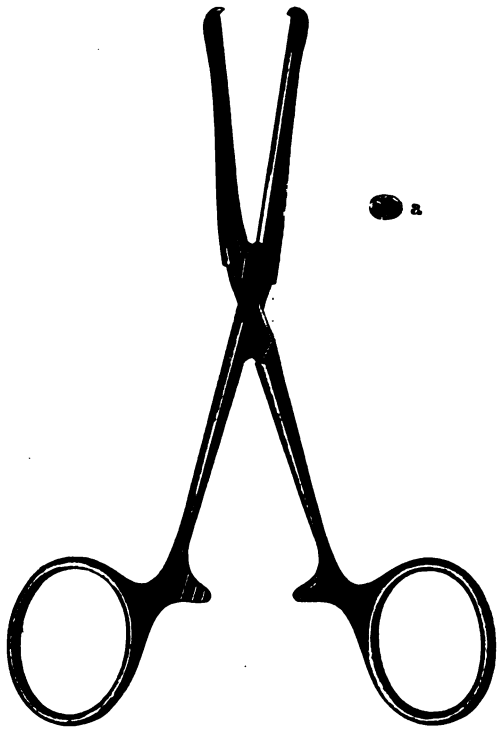
nietkopfartige Verdickung des Zapfens in die entsprechende Erweiterung des Schlitzes eingedrückt und ein Auseinanderfallen oder Auseinandernehmen der beiden Hälften verhindert wird. Beides ist, ebenso wie das Zusammenfügen, nur in einer ganz bestimmten, durch die punktirten Linien angegebenen Stellung der Arme möglich.

Die queren Furchen der hämostatischen Zangen lassen sich nicht gut reinigen, und SPENCER WELLS hat daher bei seinen Zangen diese Furchen weggelassen. Ein anderer Uebelstand ist der, dass die Schnäbel langer, gerader Zangen sich beim Fassen der Gewebe nicht immer genau aufeinander legen, sondern sich mehr oder weniger kreuzen. Zur Vermeidung dessen hat GIRARD [26]) in Bern Zangen anfertigen lassen, bei welchen der eine Arm eine prismatische Rinne der ganzen Länge nach bildet, während

der andere im Gegentheil eine entsprechende Kante besitzt, welche beim Schliessen genau in die Rinne des anderen passt (s. Durchschnitt. Fig. 131).

Ferner besitzt die Zange vorn Häkchen und das Schloss ist so eingerichtet, dass die beiden Arme leicht auseinandergenommen und wieder zusammengefügt werden können.

Fig. 131.



Die in erster Linie für die Tracheotomie bestimmte Venenklemme (Fig. 132) von KÖLLICKER in Leipzig unterscheidet sich dadurch von der gewöhnlichen Schieberpincette, dass das untere Schnabelende um etwa 2 Cm. länger ist als das obere. Dieser vorragende Theil ist gut geglättet, abgerundet und leicht nach oben gewendet. Mit dieser sondenförmigen Verlängerung dringt man unter die zu unterbindende Vene, isolirt dieselbe durch seitliches Hin- und Herbewegen des Instrumentes, schiebt dasselbe etwas vor und fasst die Vene.

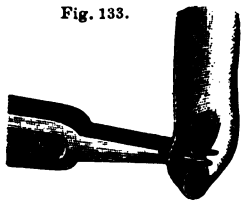
Fig. 132.

Die neuerdings von SPENCER WELLS benützte Zange gestattet einen sehr viel stärkeren Druck als die von PÉAN oder KOEBERLÉ und eignet sich ebenso zur Forcipressur wie zur Torsion. Ein weiterer Vorzug liegt darin, dass die Oeffnung vor der Kreuzung fehlt, und somit ein Einklemmen von Gewebstheilen nicht stattfinden kann.

Prof. RUGGIE[27]) in Bologna hat die Zange oder Klammer mit der Scheere combinirt, so dass beide in ein und demselben Instrumente vereinigt sind, aber nach Belieben getrennt werden können. Beim Gebrauche desselben schliesst die Zange das Gefäss, bevor die Scheere es durchschneidet; ist dies geschehen, dann bleibt die Zange liegen, während die Scheere [illegible]t und immer wieder mit einer neuen Zange armirt werden kann. Die Instrumente [illegible]n den Gebrüdern Lollini angefertigt (Illustr. Monatsschr. d. ärztl. Polyt. 1884, 9).

Ein ganz eigenartiges Verfahren ist die in den Dreissiger-Jahren von STILLING [12]) zur Methode ausgebildete **Gefässdurchschlingung** (Perplication). Das sorgfältig isolirte Gefäss wird, mindestens in der Entfernung seines doppelten Durchmessers von der Wunde, mit einem feinen Messer durchstochen und das Ende der Arterie durch den so entstandenen Schlitz mit Hilfe einer Pincette hindurchgezogen (Fig. 133). Der auf diese Weise herbeigeführte Verschluss ist kein genügend sicherer, die Operation selbst ist zeitraubend und schwierig, so dass sie nach keiner Seite hin ihren Zweck erfüllt.

Fig. 133.



Ein Verfahren, welches der Gefässdurchschlingung an praktischer Werthlosigkeit nahezu gleichkommt, ist die neuerdings von Amerika aus angepriesene Arteriversio, welche darin besteht, das durchschnittene Gefäss mit Hilfe einer von LUER construirten Pincette (Fixateur à gaine) umzuwenden, d. h. das Innere des Gefässes nach aussen zu kehren und in dieser Form mit einer durchbrochenen Nadel zu fixiren.

Die Stromrichtung des Blutes und somit die Haltung eines Gliedes übt auf die Circulation einen nicht zu unterschätzenden Einfluss; wird ein Arm gehoben, der andere gesenkt, so erscheint dieser unter dem Bilde der Cyanose, jener unter dem relativer Anämie. Diese Erscheinungen sind von jeher in der Praxis verwerthet worden, und den Amputationsstumpf hochzulagern ist Jahrhunderte alter Brauch in der Chirurgie. RICHARD v. VOLKMANN [28]) empfahl die »verticale Suspension« als ein Hämostaticum, welches sich bei einer Blutung aus dem Handteller eines 7jährigen Hämophilen trefflich bewährt hatte. Welches Blutungsverfahren man auch immer wählen möge, die erhöhte Lagerung des verletzten Theiles sollte man als Adjuvans niemals ausser Acht lassen.

Literatur: [1]) RUST, Theoretisch-praktisches Handbuch der Chirurgie. 1832, VIII. — [2]) BLASIUS, Handbuch der Akiurgie. 1839, I. — [3]) NÉLATON, Élements de Pathologie chirurgicale. 1868, I. — [4]) O. WEBER, PITHA-BILLROTH. I. — [5]) BARDELEBEN, Lehrbuch der Chirurgie. 1875. — [6]) HENRI HUCHARD, Études thérap. sur l'antipyrine. Bull. de la Soc. de thérap. Paris 1885. — [7]) HEINEKE, Compendium der chirurgischen Operations- und Verbandslehre. Erlangen 1876. — [8]) BILLROTH, Die allgemeine chirurgische Pathologie und Therapie. 1875. — [9]) WOLZENDORFF, Zur Geschichte der Blutstillung. Berliner klin. Wochenschr. 1876, Nr. 29. — [10]) ALBERT, Beiträge zur Geschichte der Chirurgie. Wien 1877. — [11]) ADAMKIEWICZ, Die mechanischen Blutstillungsmittel. Berlin 1872. — LÉON ARDUIN, Contribution à l'étude thérapeutique et phys. de l'antipyrine. Paris 1885. — [12]) Des injections de jus de citron dans les epistaxis. Bull. gén. de thérap. 3. Nov. 1887. — [13]) MIDDELDORPF, Die Galvanokaustik. Ein Beitrag zur operativen Chirurgie. 1854. — Acad. de méd. de Paris. 19. Juni 1888. — [14]) MIDDELDORPF, Die percutane Umstechung. Abhandl. d. schles. Gesellsch. f. vaterl. Cultur. 1861, Heft 3. — Wiener med. Blätter. 1887, 5. — [15]) NOLTENIUS, Die blutstillende Wirkung der Penghawarwatte. (Aus dem Ambulatorium des Dr. MICHELSON in Königsberg.) Therap. Monatsh. 1890, 3. — [16]) LANGGAARD, Ein therapeutischer Rückblick. Deutsche med. Wochenschr. 1887, 3. — [17]) Société de thérap. Paris, 11. Jan. 1888; Le Progrès méd. 1887, 7. — [18]) Z. PETRESCU, Bryonia alba, ein neues Hämorrhagicum. Bukarest 1888, Wiegand. — [19]) SHOEMAKER, Med. Reg. 1887, 22; Deutsche med. Ztg. 1889, 27. — [20]) Bull. thérap. 1887. — [21]) KAYSER, Salipyrin als Stypticum. Deutsche med. Wochenschr. 1893, Nr. 43. — [22]) ALBERT, Lehrbuch der Chirurgie. 1877. — [23]) Allg. med. Central-Ztg. 1888, 55. — [24]) J. Y. SIMPSON, Acupressure — a new method of arresting surgical hemorrhage. Edinburgh med. Journ. 1868—1861. — J. DIX, On the advantages of acupressure over the ligature. Med. Times and Gaz. 2. Juni 1860. — SIMPSON, Ebenda. Jan. 1864. — SPENCER WELLS, Ebenda. 1861. — HAMILTON, Edinburgh med. Journ. Jan. 1864. — FOUCHER, Note sur une nouvelle méthode pour arrêter les hémorrhagies chirurgicales. Gaz. hebdom. 1860, Nr. 2. — ERICHSON, Succour and art of Surgery. 3. edit. — Acupressure in removal of a breast. Med. Times and Gaz. 23. Juni 1860. — LANGENBECK's Archiv. III, pag. 79. — [25]) Illustr. Monatsschr. f. ärztl. Polytechnik. März 1884. — [26]) Illustr. Monatsschr. f. ärztl. Polytechnik. 1887, Heft 5. — [27]) STILLING, Die Gefässdurchschlingung. Eine neue Methode, Blutungen aus grösseren Gefässen zu stillen. Marburg 1834. — Illustr. Monatsschr. f. ärztl. Polytechnik. 1884, Heft 9. — [28]) VOLKMANN, Die verticale Suspension des Armes als Hämostaticum und Antiphlogisticum. Berliner klin. Wochenschr. 1866, Nr. 37. — [29]) A. P. WRIGHT, Ueber die Anwendung physiologischer Styptica. Lancet. 5. Februar 1893. — [30]) ZOEGE v. MANTEUFFEL, Bemerkungen zur Blutstillung bei Hämophilie. Centralbl. f. Chir. 1893, 42; Deutsche med. Wochenschr. 1893.

Wolzendorff.

Blutsverwandtschaft. Die vielfach erörterte Frage über den degenerirenden Einfluss blutsverwandter Ehen auf die Descendenten ist derzeit noch eine offene. Während die Einen derartige Ehen für äusserst verderblich halten und als Folgen derselben Missbildungen, Gebrechen, Sterilität und namentlich Taubstummheit, sowie schwere Gehirnkrankheiten der Nachkommen bezeichnen, leugnen Andere einen direct schädlichen Einfluss und sind der Ansicht, dass nicht die Blutsverwandtschaft als solche, sondern mannigfache andere schädliche Momente, wie mangelhafter Gesundheitszustand der Eltern, Missverhältniss im Alter derselben, zu frühe oder zu späte Verbindungen die Ursachen der constatirten Schädlichkeiten bilden. Diese divergirenden Ansichten finden sich sowohl in den verschiedenen religiösen Gesetzen, als auch in den auf Beobachtungen an Thieren und auf statistischer Grundlage basirten Untersuchungen wieder.

Bei den Persern und Egyptern durften selbst die allernächsten Verwandten Ehebündnisse schliessen; bei den wilden Völkerschaften sind Ehen zwischen Blutsverwandten bald erlaubt, bald verpönt; Juden und Römer verdammten dieselben; mit Verbreitung des Christenthums und des Mohamedanismus, welche beide Religionen die Ehen zwischen Blutsverwandten bis zum vierten Grade verbieten, wurde allgemein bis zur Mitte unseres Jahrhunderts die Blutsverwandtschaft als besonders degenerirend auf die Nachkommen angesehen (s. u. A. Th. Ribot [1]) und Westermarck [2]).

»Bei den Thieren«, sagt Darwin [3]), »giebt man allgemein zu, dass die Folgen von Begattungen zu nah Verwandter, wenn sie lange Zeit hindurch fortgesetzt werden, eine Einbusse an Grösse, Kraft und Fruchtbarkeit nach sich ziehen. Indessen ist es zweifellos, dass man beim schweren Vieh die Paarungen Blutsverwandter weit genug treiben kann, und zwar nur zum Vortheile des äusseren Baues und ohne erhebliche Nachtheile für die Constitution.«

Von den Autoren, welche zumeist auf statistischer Grundlage diesen Gegenstand erörtern, verwerfen die Ehen zwischen Verwandten Devay, Bewis, Morris, P. Lucas, Boudin u. A., während Voisin, Bourgeois, Oesterlen, Périer, E. Reich, G. Darwin u. A. einen direct schädlichen Einfluss derselben auf die Nachkommen nicht anerkennen.

Devay [4]) stützt seine Ansicht u. A. auf 121 Ehen zwischen Blutsverwandten, von denen 22 = 18% unfruchtbar blieben. Dieser Procentsatz ist aber, ganz abgesehen von der zu kleinen Beobachtungsreihe, keineswegs beweisend für die behauptete Unfruchtbarkeit solcher Ehen, da ganze Bevölkerungen überhaupt ähnliche oder selbst noch höhere Procentsätze aufweisen.

So ergab z. B. die Zählung im Jahre 1851 in Grossbritannien gegen 20% kinderlose Ehen. Von 24 aus drei Ehen zwischen ganz gesunden Verwandten erzeugten Kindern starben ferner 20 frühzeitig, von 19 aus drei anderen (nicht blutsverwandten) Ehen stammenden Kindern dagegen nur 3. 52 Ehen zwischen Verwandten lieferten eine relativ grosse Zahl defecter Kinder, darunter 17 mit Polydaktylie. Diese Zahlen sind aber viel zu klein, um Zufälligkeiten auszuschliessen und einigermassen sichere Schlüsse auf die Causalität zu gestatten.

Nach Bewis [5]) sollen in den verschiedenen Anstalten der Vereinigten Staaten von Nordamerika 10% aller Taubstummen, 5% aller Blinden, 15% aller Blödsinnigen aus blutsverwandten Ehen stammen, und 787 solcher Ehen 256 = 32,5% Blinde, Taubstumme und Idioten geliefert haben.

Zur Illustration der mit dem Verwandtschaftsgrade sich steigernden Degenerescenz der Nachkommen giebt derselbe Autor folgende Zusammenstellung:

Verwandtschaftsgrad	In einer Ehe wurden geboren	Von allen Kindern starben	Von allen Kindern entartet	Gesunde Kinder
	%	%	%	%
IV.	8,5	23,5	29,4	29,4
III.	6,8	28,4	13,1	27,7
II.	6,7	48,0	22,2	11,1

Ferner hat das unter MORRIS in New-York zur Entscheidung dieser Frage zusammengetretene Comité 1859 folgende Tabelle veröffentlicht[6]):

Verwandtschaftsgrad	Zahl der Ehen	Zahl der Kinder	Gesunde Kinder	Kranke oder missbildete Kinder	Auf 100 Geburten kommen kranke oder missbildete Kinder
Geschwisterkinder dritten Grades	13	71	42	29	40,8
zweiten Grades . . .	120	626	360	266	42,5
ersten Grades	630	2911	955	1956	67,2
Geschwisterkinder von Geschwisterkindern abstammend	61	187	64	123	65,7
Oheim und Tante mit Nichte und Neffen . .	12	53	16	43	81,1
Doppelt - Geschwisterkinder	27	154	21	133	96,4
Incest im strengen Sinne des Wortes	10	31	1	30	96,1

Der eifrigste Verfechter der Schädlichkeit blutsverwandter Ehen, BOUDIN[7]), betrachtet dieselben als hauptsächlichste Veranlassung der angeborenen Taubstummheit und schwerer Gehirnkrankheiten. 28,35% der von Geburt an Taubstummen sollen nach ihm von solchen Ehen abstammen. Bezüglich dieses Procentsatzes gehen indessen die Angaben der einzelnen Autoren ziemlich weit auseinander. H. COHN und D. BERGMANN[8]) berechneten denselben mit 15,8%, LENT[9]) nur mit 2,16%, FALK[10]) mit 10,14%; nach HUTH[11]) schwankt der Procentsatz zwischen 3,9 und 30,4. Diese verschiedenen Angaben weisen darauf hin, dass unter den ursächlichen Momenten der angeborenen Taubstummheit die nahe Verwandtschaft der Gatten nicht die erste Rolle spielen kann, da sonst der bezügliche Procentsatz nicht in so erheblichen Grenzen schwanken würde.

BOUDIN und Andere führen ferner als Beweis der Schädlichkeit blutsverwandter Ehen die relative Häufigkeit der Taubstummheit bei denjenigen Bevölkerungsclassen an, bei denen solche Ehen häufiger vorkommen sollen, so namentlich bei den Juden und Negern. So kommen z. B. nach G. MAYR[12]) in den Niederlanden auf je 10.000 Individuen 3,58 männliche und 3,14 weibliche Taubstumme, von je 10.000 Juden hingegen 8,74 männliche und 6,60 weibliche; ferner in ganz Deutschland von je 10.000 Individuen 10,53 männliche und 8,79 weibliche; von je 10.000 Juden hingegen in Bayern 20,74 männliche und 15,73 weibliche, in Baden 15,81 männliche und 8,43 weibliche, in Preussen (männliche und weibliche zusammen) 12,44 Taubstumme. Auch M. LIEBREICH[13]) hebt gelegentlich der Erörterung des Zusammenhanges zwischen Retinitis pigmentosa und Taubstummheit hervor, dass ein gleichzeitiges Auftreten beider Gebrechen vornehmlich bei jüdischen Kindern beobachtet wird, und dass bei der Mehrzahl derselben Abstammung aus Ehen zwischen Verwandten zu constatiren ist.

Demgegenüber wird von verschiedenen Seiten behauptet, dass ungünstige sociale Zustände, Verwahrlosung, ungesunde Lebensweise und hierdurch herbeigeführte Nervenzerrüttung die vornehmlichste Ursache der

Taubstummheit sei. und nicht die Blutsverwandtschaft an sich. So sagt unter Anderem E. REICH[14]): »Bei gesunden activen Bevölkerungen unschädlich, trägt das Heiraten im Kreise naher Verwandtschaft bei passiven, entnervten Bevölkerungen in hervorragendem Masse dazu bei, degenerirte Zustände einzelner Gehirnorgane durch Erbschaft zu erhalten, zu verbreiten und zu steigern.«

Auf diese Weise erklärt dieser Autor die verschiedene Häufigkeit des in Rede stehenden Leidens in einzelnen Ländern. Auf je 10.000 Individuen kämen z. B. nach G. MAYR in der Argentinischen Conföderation 42,45 männliche und 43,29 weibliche, in den Vereinigten Staaten von Nordamerika hingegen 4.57 männliche und 3,82 weibliche, in den britischen Niederlassungen Australiens nur 3,88 männliche und 1,77 weibliche Taubstumme. Die Bevölkerung der Argentinischen Conföderation sei nach den Schilderungen P. MANTEGAZZA'S[15]) passiv und entnervt; in den beiden anderen genannten Ländern sei hingegen Activität der Grundzug des Daseins. In Schweden, wo die Ehen zwischen nahen Anverwandten keineswegs zahlreicher seien, als in Nordamerika, finde sich in Folge der ungesunden Lebensweise, des Missbrauches des Alkohols und der hierdurch bedingten Nervenzerrüttung eine starke Häufigkeit der Taubstummheit; auf je 10.000 Individuen kämen daselbst 11.80 männliche und 8,77 weibliche Taubstumme. Unter Anderen hält auch FALK das sociale Elend für die wichtigste der zur Taubstummheit disponirenden Ursachen.

BOUDIN, P. LUCAS[16]) u. A. führen ferner das häufige Vorkommen von Geisteskrankheiten in den Familien des hohen Adels und in isolirten Gegenden auf blutsverwandte Ehen zurück und stützen sich hierbei unter Anderem auch auf ESQUIROL und SPURZHEIM, welche hierin gleichfalls den Grund für die häufigen Geistesstörungen in den hohen aristokratischen Familien Frankreichs und Englands sehen. Andererseits meint OESTERLEN aber, dass es hierbei doch zweifelhaft bliebe, ob gerade das Heiraten unter Verwandten und nicht vielmehr andere Umstände, wie z. B. Ausschweifungen, Verdorbenheit u. dergl. vielleicht eine noch wichtigere Rolle dabei spielten (vergl. unter Anderem auch PÉRIER[17]). Nach VOISIN[18]) weist die sehr isolirt liegende Gemeinde Batz (Loire inférieure), trotzdem daselbst Ehen unter Blutsverwandten sehr häufig geschlossen werden, eine durchaus gesunde und kraftvolle Bevölkerung auf. Derselbe Autor konnte ferner unter 1557 in der Salpêtrière und Bicêtre beobachteten Kranken (Blödsinnige, Wahnsinnige, Epileptiker) nicht in einem einzigen Falle blutsverwandte Heiraten als ätiologisches Moment feststellen. BOURGEOIS[19]) berichtet, dass in seiner eigenen, aus einer im dritten Grade blutsverwandten Ehe hervorgegangenen Familie im Laufe von 160 Jahren 91 Ehen stattgefunden, darunter 16 Verwandtschaftsheiraten, ohne dass sich ein schädlicher Einfluss bemerkbar gemacht hätte. Nach G. DARWIN[20]) endlich ist in den Irren-, Idioten- und Taubstummenanstalten der Procentsatz der von Geschwisterkindern Abstammenden nicht grösser als in der Gesammtbevölkerung.

Aus dem Gesagten ergiebt sich, dass auch die bisherige statistische Forschung die Frage bezüglich der Beziehungen zwischen Blutsverwandtschaft und Degenerescenz nicht entschieden hat. Dies darf auch nicht Wunder nehmen. Denn die für und wider beigebrachten Zahlenbelege sind einmal viel zu klein, um nicht Zufälligkeiten Thür und Thor zu öffnen, und sind alsdann auch deswegen wenig beweiskräftig, weil bei ihrer Herstellung die mannigfachen, die einschlägige Frage complicirenden Fehlerquellen, wie Einfluss erblicher Anlagen, des Wohlstandes, des Berufes, des Alters der Eltern u. dergl., nicht hinreichend ausgeschlossen sind. Allerdings vermag die Statistik allein die in Rede stehende Frage zum Abschluss zu bringen, aber *sie bedarf* hierzu eines hinlänglich grossen, womöglich über ganze natürliche

Bevölkerungen sich erstreckenden Materials, das überdies die Möglichkeit gewähren müsste, bei einer genügend grossen Zahl von Fällen, welche bezüglich des Gesundheitszustandes, der socialen Verhältnisse der Gatten etc. möglichst wenig differiren, die aus blutsverwandten Ehen entsprossenen Kinder den aus anderen Ehen hervorgegangenen gegenüberzustellen; freilich wegen der Schwierigkeit, ein solches Material zu beschaffen, eine sehr schwer zu lösende Aufgabe! Die bisherigen Ergebnisse lassen es indessen immerhin wahrscheinlich erscheinen, dass die Blutsverwandtschaft an sich, ohne erbliche Anlage bei den Gatten, keine nachtheiligen, wo aber solche vorhanden, den Gesetzen der Vererbung gemäss (s. Erblichkeit), in Folge höherer Entwicklung der den beiden Gatten gemeinsamen Krankheitsanlagen, einen höchst verderblichen Einfluss auf die Nachkommen auszuüben im Stande ist.

Literatur: [1]) Th. Ribot, Die Erblichkeit etc. Deutsch von Otto Hotzen. Leipzig 1876. — [2]) Westermarck, Geschichte der menschlichen Ehe. Uebersetzt aus dem Englischen von L. Katscher u. J. Grazer. Jena 1893. — [3]) Darwin, Das Variiren der Thiere und Pflanzen im Zustande der Domestication. Aus dem Englischen übersetzt von Victor Carus. Stuttgart 1873. — [4]) Devay, Hygiène des familles. 1858, II; ferner: Du danger des mariages consanguines. Paris 1862. — [5]) Bewis, North American med. chir. Review. 1858; s. auch Oesterlen's Handbuch der medicinischen Statistik. Tübingen 1865. — [6]) Annal. d'hygiène. Januar 1862; s. auch Uhle und Wagner, Handbuch der allgemeinen Pathologie. 6. Aufl. — [7]) Boudin, Dangers des unions consanguines et nécessité des croisements dans l'espèce humaine et parmi les animaux. Annal. d'hygiène publ. et de méd. leg. XVIII, 2. Serie. — [8]) H. Cohn und D. Bergmann, Ueber die Ursachen der Taubstummheit mit besonderer Berücksichtigung der Ehen unter Blutsverwandten. Jubelschrift für den Unterricht und die Erziehung Taubstummer und die Taubstummenanstalt in Breslau. Herausgegeben zur Feier des 28. September 1869. — [9]) Lent, Statistik der Taubstummen des Regierungsbezirkes Köln. — [10]) Falk, Zur Statistik der Taubstummen. Arch. f. Psychiatr. etc. 1871. — [11]) Huth, The Mariage of Near Kin, considerated with respect to the laws of nations, the results of experience and the teachings of biology. London 1875. — [12]) G. Mayr, Die Verbreitung der Blindheit, der Taubstummheit, des Blödsinns und des Irrsinns in Bayern, nebst einer allgemeinen internationalen Statistik dieser vier Gebrechen. München 1877; ferner: Zur Statistik der Blindheit etc. Zeitschr. d. königl. bayer. stat. Bureaus. 1877. — [13]) M. Liebreich, Deutsche Klinik. 9. Februar 1861. — [14]) E. Reich, Pathologie der Bevölkerung. Berlin 1879. — [15]) P. Mantegazza, Sulla America Meridionale lettere mediche. Milano 1858—1860. — [16]) P. Lucas, Traité philosophique et physiologique de l'hérédité naturelle etc. Paris 1850. — [17]) Périer, Mémoires de la société d'anthropologie. 1861. — [18]) Voisin, Contributions à l'histoire des mariages entre consanguines dans la commune de Batz. Mémoires de la société d'anthropologie. II, pag. 433. — [19]) Bourgeois, Quelle est l'influence des mariages consanguines sur les générations. Paris 1859. — [20]) G. Darwin, Die Ehe zwischen Geschwisterkindern und ihre Folgen. Uebersetzt von Dr. v. Velde. Leipzig 1876.

A. Oldendorff.

Blutung, s. Hämorrhagie.

Bocklet in Bayern, eine Stunde von Kissingen entfernt, 210 Meter hoch gelegen, in dem durch Waldeshöhen geschützten Saalthale, besitzt eine ergiebige reine Eisenquelle, welche zum Trinken und Baden verwerthet wird. Sie enthält in 1000 Theilen Wasser:

Doppeltkohlensaures Eisenoxydul	0.087
Doppeltkohlensauren Kalk	0.469
Doppeltkohlensaure Magnesia	0.447
Chlornatrium	1.126
Summe der festen Bestandtheile	3.512
Freie Kohlensäure	1505 Ccm.

In der Badeanstalt werden ausser den Stahlbädern noch Moorbäder verabreicht. Der schwefelwasserstoffhaltige Eisensäuerling ist unbedeutend. Bocklet wird häufig zur Nachcur nach dem Gebrauche Kissingens verordnet.

Literatur: Scherpf, Das Stahlbad Bocklet und seine Heilmittel. Würzburg 1880.

Kisch.

Boden. Die Beziehungen des Menschen zum Boden haben auf philosophischem und religiösem Gebiete früher Ausdruck und Anerkennung gefunden als auf naturwissenschaftlichem. Im Laufe der Zeit ist jedoch auch hier das Material, das den Einfluss des Bodens auf das Leben des Menschen demonstrirt, zu einer bedeutenden Höhe angewachsen. Unsere Wohnung, Kleidung und Nahrung, unsere Lebensweise, unsere Erwerbsverhältnisse, sie alle werden jetzt als durch den Boden — mittelbar oder unmittelbar — beeinflusst anerkannt. Während aber eine detaillirte Besprechung dieser Verhältnisse der Ethnographie und wohl auch der Anthropologie überlassen werden muss, kommt für unseren Gesichtskreis ein anderes Moment in Betracht, nämlich die Beziehungen des Bodens zur Pathologie, seine ätiologische Bedeutung. Zum Verständniss der letzteren ist es nothwendig, den Boden nach den ihn zusammensetzenden Factoren zu analysiren und die allgemeine hygienische Bedeutung zu würdigen, welche den einzelnen Factoren zukommt. Auf die Beziehungen des Bodens zu einzelnen bestimmten Krankheiten (besonders Malaria, Cholera, Typhus) wird in der folgenden Besprechung nicht eingegangen; es wird in dieser Beziehung auf die die genannten Krankheiten behandelnden Artikel verwiesen.

Die Factoren, welche wir am Boden zu studiren haben, sind: Der physikalische, respective chemische Charakter seiner Bestandtheile; die dadurch hervorgerufenen Beziehungen zu Luft, Wasser und zu niederen Organismen; der hiervon abhängige Ablauf der organischen Processe im Boden.

Unter den Bodenconstituentien interessirt uns in erster Linie die Porosität des Bodens und sein durch diese bedingtes Verhalten zu Luft und zu Wasser. Hierbei müssen wir freilich zwei Zustände auseinanderhalten, deren Confundirung leicht zu Täuschungen Veranlassung geben kann. Die Porosität des Bodens ist nämlich entweder dadurch bedingt, dass grössere und kleinere mineralische Partikelchen ohne jeden weiteren Zusammenhang oder nur lose miteinander verbunden zusammengehäuft sind, wodurch eben die Zwischenräume zwischen den einzelnen Partikelchen gebildet werden, z. B. beim Kies, Sand etc.; oder aber wir haben ein fest zusammenhängendes Ganzes vor uns, einen Stein, vielleicht sogar einen Felsen, dessen Material aber von Poren vollständig durchsetzt ist; in letzterem Falle besteht also wirklich eine Porosität des Körpers im Sinne der physikalischen Definition. In dem ersten Falle können die einzelnen den Boden zusammensetzenden Massen vollständig aporös sein; die Porosität kommt nur durch die unvollkommene Aneinanderlagerung zu Stande; und dieselbe Gesteinsart, in massiger Anordnung, als Massengestein, als Fels sich präsentirend, ist wirklich aporös; in dem zweiten Falle ist das Material selbst durch und durch porös.

Das Verhältniss nun, in welchem sich das Gesammtvolumen der im Boden vorhandenen Poren zum Volumen des Gesammtbodens befindet, wird das Porenvolumen genannt (Renk [1]). Diese Porosität des Bodens ist nur im Allgemeinen als die Bedingung der Permeabilität des Bodens für Luft zu betrachten. Aber die Permeabilität des Bodens für Luft wird nicht nur von der Menge, dem Gesammtvolumen der Poren (dem Porenvolumen) beeinflusst, sondern auch von der Beschaffenheit der Poren, ihrer Weite; die einzelnen Partikelchen verschiedener Bodenarten werden nämlich je nach ihrer Begrenzung sich verschieden aneinanderlagern können, verschieden grosse Hohlräume bilden; insbesondere werden sehr feine Theilchen, z. B. feiner Sand, in demselben Volumen viel kleinere, wenn auch zahlreichere Hohlräume erzeugen als grobe Kiesstücke. Die Beeinflussung der Permeabilität für Luft durch diese Verhältnisse ist nun derart, dass bei *gleichem* Gesammtvolumen, aber verschiedener Weite der Poren durch einen

Boden mit sehr engen Hohlräumen viel geringere Luftmengen hindurchgehen, als durch einen Boden mit weiten Maschen.[2]) Es hat dies grosse Bedeutung für die durch Lockerung des Bodens hervorgerufenen Zustände; die Lockerung verändert sowohl das Gesammtvolumen, als auch die Weite der Poren, und es erfolgt demgemäss eine Erhöhung der Durchgängigkeit, welche bei gleicher Vergrösserung des Porenvolumens bei engmaschigem Boden eine relativ viel bedeutendere ist als bei weitmaschigem.

Wie bedeutend diese Differenzen in der Permeabilität sind, je nach der Grösse der einzelnen Poren, lässt sich leicht experimentell feststellen. Man kann aus gewöhnlichem Kiesboden durch geeignete Siebe (mit dem KNOP'schen Siebsatze) sich verschiedene Bodenarten von unter sich gleichartigem Korn herstellen.

Mit dem KNOP'schen Siebsatze erhält man z. B. sechs Sorten von folgenden Dimensionen des einzelnen Kornes:

Grobkies	Durchmesser	grösser	als	7 Mm.
Mittelkies	»	kleiner	»	7 »
Feinkies	»	»	»	4 »
Grobsand	»	»	»	2 »
Mittelsand	»	»	»	1 »
Feinsand	»	»	»	$^1/_3$—$^1/_4$ »

RENK fand nun bei diesen Bodenarten, als er die Permeabilität gleich hoher Säulen bestimmte, folgende Werthe:

Material	Korngrösse Durchmesser in Mm.	Porenvolumen %	Druck in Mm. Wasser	Geförderte Luftmenge Liter in der Minute absolut	relativ
Feinsand	unter 0,3	55,5	20	0,00233	1
Mittelsand	1—0,3	53,5	20	0,112	84
Grobsand	2—1	37,9	20	1,28	901
Feinkies	4—2	37,9	20	6,91	5195
Mittelkies	7—4	37,9	20	15,54	11684

Trotzdem also die Gesammtmenge der Poren, das Porenvolumen, nur sehr geringe Schwankungen zeigt, sind die Unterschiede in der Permeabilität ganz ausserordentlich.

Die Untersuchungen von PETTENKOFER, FORSTER[3]), WOLFFHÜGEL[4]) und FODOR[5]), RENK[6]) und WELITSCHKOWSKY[7]) haben nun gezeigt, dass es in der That eine Luftbewegung im Boden giebt, die zu einem ununterbrochenen Austausch zwischen Bodenluft und atmosphärischer Luft führt, der besonders auch ein Eindringen der Bodenluft in die unserer Häuser veranlasst. Wir sehen dies schon in der Praxis an dem Umstande der Weiterverbreitung von Gasen durch den Boden; speciell das Leuchtgas hat hiervon verhängnissvolle Beispiele geliefert, indem es oft auf weite Strecken den Boden durchsetzt, unterirdisch bis in entfernte Häuser dringt. Andererseits zeigt sich die Wohlthat der Bodenpermeabilität für Luft bei Verschüttungen, wo selbst durch 10 Tage unter sonst günstigen Umständen das Leben erhalten blieb. Die Bedingungen für diese Luftbewegung finden sich in den Schwankungen des atmosphärischen Luftdruckes, den Temperaturdifferenzen zwischen Boden und atmosphärischer Luft, in der Bewegung der atmosphärischen Luft, den Windströmungen und endlich in der Bewegung des Wassers im Boden selbst.

Die Luft, die sich im porösen Boden befindet, wird jedoch häufig durch Wasser ganz oder theilweise verdrängt, und da machen wir eine analoge Erfahrung, mit Rücksicht auf den Einfluss der physikalischen Beschaffenheit der Bodenpartikeln, besonders wenn man die wasserfassende Kraft des Bodens oder richtiger gesagt: die Wassercapacität oder den specifischen Wassergehalt in Betracht zieht. Man versteht im Allge-

meinen darunter das Vermögen des Bodens, eine bestimmte Menge Wasser in sich aufzunehmen, ohne es tropfenweise von sich abzugeben. und zwar ist als grösste oder volle Wassercapacität nach ADOLF MAYER [8]) jene zu betrachten. bei welcher alle capillaren Hohlräume mit Wasser gefüllt sind. was natürlich nur mit kurzen Erdsäulen ermittelt werden kann. Neben dieser unterscheidet dann MAYER noch die absolute oder kleinste Wassercapacität, die das Minimum von Wasser repräsentirt, welches vom Boden unter allen Umständen bei Zuverfügungsstellung eines Ueberschusses festgehalten wird und unabhängig ist von der capillaren Erhebung. Die Wassercapacitäten zeigten nun bei demselben Medium sehr verschiedenartige Werthe je nach der Korngrösse, denn hier kommen ja nur die feineren Poren, die Capillarräume zur Geltung, nicht das Gesammtvolumen der Hohlräume. Im Allgemeinen steigt die volle Wassercapacität erdartiger Gemische mit der Feinheit des Pulvers, mit der gleichmässigen Korngrösse. endlich mit der Porosität der festen Elemente selber. Die absolute Wassercapacität, die im Allgemeinen beträchtlich kleiner ist, als die volle Wassercapacität, variirt bei verschieden feinen und verschieden porösen Bodenarten ausserordentlich. Die blosse weitere Zertrümmerung ist im Stande, dem Quarz innerhalb weniger Secunden die sechsfache absolute Wassercapacität zu verschaffen (AD. MAYER [8]).

Es sind nun auch die oben angeführten Bodenarten von diesen Gesichtspunkten aus mit einander verglichen, zugleich aber auch der verschiedene Einfluss in's Auge gefasst worden, den die Art der Befeuchtung hierauf ausübt. Es wurde in einem Falle der Boden, analog dem Regenfalle, von oben her befeuchtet und der Ueberschuss abfliessen gelassen, im anderen dagegen von unten her durch aufsteigendes Wasser allmälig alle Luft verdrängt, die Poren alle mit Wasser angefüllt und sodann der Ueberschuss des Wassers abgelassen. Im ersteren Falle ist stets die Wahrscheinlichkeit vorhanden, dass nicht in alle Poren Wasser eindringt, im letzteren Falle haben wir wieder den Einfluss der capillaren Erhebung in erheblicherer Weise; wir wollen aber trotzdem (der Kürze halber) für die gefundenen Werthe den Ausdruck Wassercapacität anwenden und die einzelnen Bodenarten mit einander vergleichen.

Material	Porenvolumen %	Wassercapacität in % der Poren bei Befeuchtung	
		von oben	von unten
Mittelkies	37.9	6,6	12.6
Feinkies	37.9	7.8	16,9
Grobsand	37.9	23,4—23,9	29.3—31.2
Mittelsand	41.5	47.0	68.1
»	55.5	36,4	46,5
Feinsand	55.5	65,1	77.4

(RENK.)

Diese grossen Differenzen in der Wassercapacität des Bodens bei gleicher chemischer Beschaffenheit des Materiales, ja bei gleicher oder fast gleicher Porenmenge müssen in der Natur sich unter Anderem auch darin äussern, dass bei derartig verschiedener physikalischer Beschaffenheit des Bodens bei gleichen Niederschlagsmengen verschieden grosse Mengen Wassers dem Untergrund zugeführt werden und in verschieden langer Zeit; ferner muss hierdurch das Verhalten des Bodens zur Luft wesentlich modificirt werden. Es liegen hierüber directe Experimente vor. und zwar Vergleiche zwischen den bei einem bestimmten Druck vor und nach der Befeuchtung geförderten Luftmengen.

Material	Porenvolumen %	Befeuchtung	Mit Wasser erfüllte Poren %	Druck Mm. Wasser	Geförderte Luftmenge Liter in der Sec.	Verlust an Permeabilität für Luft %
Mittelkies	37,9	ohne		20	15.54	
»	37,9	von oben	6,6	20	14.63	5.8
»	37,9	von unten	12,6	20	13.70	11.8
Feinkies	37,9	ohne		40	14,04	
»	37,9	von oben	7,8	40	13.16	6,1
»	37,9	von unten	16,9	40	12,55	10,6
Grobsand	37,9	ohne		40	2,33	
»	37,9	von oben	23,4	40	1.91	18.0
»	37,9	von unten	31,2	40	1.71	26.6
Mittelsand	41.5	ohne		150	0.57	
»	41,5	von oben	47,0	150	0,11	80.7
»	41,5	von unten	68,1	150	0.00	100.0
»	55,5	ohne		150	0.84	
»	55,5	von oben	36,4	150	0.23	72.6
»	55,5	von unten	46,5	150	0.00	100.0
Feinsand	55.5	ohne		150	0,01	
»	55,5	von oben	65,1	150	0,00	100
»	55,5	von unten	77,4	150	0.00	100

(Renk.)

Aus dieser Tabelle ersehen wir den grossen Einfluss der Befeuchtung auf die Luftcirculation; während die Permeabilität weitmaschiger Bodenarten dadurch zwar nur wenig geändert wird, kann es bei engmaschigen zu vollständiger Undurchgängigkeit kommen; und die Befeuchtung von unten übt diesen Effect noch in viel höherem Masse aus als die von oben.

Gefriert das Wasser im Boden, so verändert sich die Permeabilität des Bodens für Luft ebenfalls bedeutend:

Material	Befeuchtung	Permeabilität		Verlust an Permeabilität
		feucht	gefroren	
		Liter	Liter	%
Mittelkies	von oben	14,63	13.87	5.2
»	von unten	13,70	12.20	10.9
Feinkies	von oben	13,16	12,54	5.4
»	von unten	12,55	10,18	19.0
Grobsand	von oben	1,91	1,64	14,1
»	von unten	1,71	1,27	25.7
Mittelsand	von oben	0,11	0.07	36.4
»	von unten	0	0	—
»	von oben	0,23	0	100
»	von unten	0	0	—

(Renk.)

Wenn auch weitmaschige Bodenarten durch das Gefrieren ebenfalls nur wenig an ihrer Permeabilität verlieren, so ist dieser Effect bei sehr feinporigen Arten ein sehr grosser. Zum Theil wird schon durch die Ausdehnung des Wassers im Momente des Gefrierens eine Verengerung der Poren gesetzt; doch genügt diese nicht zur Erklärung der Abnahme der Permeabilität, da diese grösser ist; es muss daher angenommen werden, dass das Wasser im nicht gefrorenen Zustande in den Poren beweglich (verschiebbar) ist, im gefrorenen Zustande aber unbeweglich, so dass der Druck der Luft, der es im ersteren Falle verschieben konnte, dies nicht mehr vermag, wenn es zu Eis erstarrt ist.

An diese Eigenschaften des Bodens, die ja vorzüglich durch die capillaren Räume bedingt sind, schliesst sich die der capillaren Wasserleitung

an; auch diese ist in höherem Grade von der Feinheit der Bodentheilchen, als von der chemischen Beschaffenheit derselben abhängig, und sie erfolgt bis zu einer gewissen Grenze um so langsamer, in je feinerem Zustande sich die Bodenpartikel befinden. Ist jene Grenze überschritten, so findet das umgekehrte Verhältniss statt (KLENZE). Auf diesem Wege können mit Hilfe des capillar gehobenen Wassers Organismen aus gewisser Tiefe an die Oberfläche transportirt werden[9]) (vergl. weiter unten).

Die Unterschiede in dem Verhalten des Bodens zum Wasser, die durch die chemische Beschaffenheit bedingt sind, dürfen jedoch nicht vollständig vernachlässigt werden; KLENZE hat schon gefunden, dass Quarz in Rücksicht auf die capillare Wasserleitung weit schneller fungire als Caolin, Torf dagegen die capillare Wasserleitung hindere. Der Grund für die Verschiedenheiten liegt allerdings auch mit darin, dass derartige differente Materialien meist auch verschiedene physikalische Verhältnisse darbieten; die Abweichungen in letzteren sind aber doch nicht so gross, um allein das differente Verhalten zu erklären.

Ein Vergleich von Moor, Sand, Lehm und Thon nach ihrer Porosität ergiebt folgendes Resultat:

Material	Porenvolumen %	Capillare Sättigungscapacität in % des Porenvolumens	
Moor	84,0	97,6	
Sand	39,4	88,5	
Lehm	45,1	95,7	
Thon	52,7	97,5	(SCHWARTZ.)

Betrachten wir nun die Permeabilität des Bodens für Wasser, so finden wir ausserordentliche Differenzen.

Durch eine Bodenschicht von 10 Cm. Mächtigkeit und 10 Qcm. Oberfläche sickerten innerhalb 24 Stunden durch

Moor	Sand	Lehm	Thon	
1 Ccm.	5760 Ccm.	1674 Ccm.	0,7 Ccm.	(SCHWARTZ.)

Wir haben also Bodenschichten, die dem auf sie fallenden Wasser fast gar keinen Durchtritt gestatten; und wenn dieselben nun in grösserer Ausdehnung zu Tage treten und eine annähernd horizontale Richtung einhalten, oder gar Vertiefungen bilden, so sammelt sich auf denselben das Regenwasser an; und hält die Grösse der Verdunstung nicht gleichen Schritt mit der Menge der Niederschläge, so kommt es zur Bildung von stehenden Wässern, Sümpfen.

Es kommt aber auch häufig vor, dass die Bodenoberfläche aus einem sehr porösen Material, z. B. Kies, Geröll, grobem Sand besteht und erst in ziemlicher Tiefe sich eine undurchlässige Schicht befindet. Unter diesen Bedingungen werden die Niederschläge ziemlich rasch in den Boden eindringen; ein kleiner Theil wird zwar sofort verdunsten, der grösste Theil jedoch dringt in den Boden ein; dort wird hiervon so viel, als der Wassercapacität des Bodens entspricht, von den einzelnen Bodenschichten aufgenommen, während der Ueberschuss endlich bis an die undurchlässige Schicht gelangt, hier sich ansammelt, allmälig bei zunehmender Niederschlagsmenge immer höher steigt und so in den untersten Schichten des Bodens sämmtliche Poren ausfüllt und die Luft aus denselben verdrängt. Dieses unterirdische Wasser nennen wir nun Grundwasser (auch Seihwasser). Es strebt in seinem Laufe den tiefsten Stellen des Terrains zu, wird hierin aber wesentlich von der Configuration der wasserdichten Unterlage, nicht aber der der Oberfläche beeinflusst; und es ist jetzt für viele Orte constatirt, dass diese wasserdichte Unterlage nicht immer dem Oberflächenniveau parallel geht, sondern im Gegentheil Berge und Thäler bildet. Dadurch kann es vorkommen, dass zwei eng benachbarte Orte sich in Bezug

auf Grundwasser vollständig different verhalten, dass es z. B. an dem einen, wo sich unterhalb in der undurchlässigen Schicht ein steil abfallender Berg befindet, wegen des steilen Abfalles gar nicht zur Ansammlung von Grundwasser kommt, während in der nächsten Nachbarschaft ein Grundwasser mit ziemlicher Tiefe sich befindet. Die Geschwindigkeit, mit der das Grundwasser sich bewegt und den Flüssen zuströmt, richtet sich also nach der Steilheit des Abfalles der undurchlässigen Schicht, auf der es sich ausbreitet (in München ist sie auf 3—7 Meter in 24 Stunden ermittelt).

Der Abstand, den das Niveau, der Spiegel des Grundwassers, von der Oberfläche des Bodens zeigt, ist aber nicht zu allen Zeiten derselbe, sondern unterliegt an verschiedenen Orten grösseren und kleineren Schwankungen. Dieser örtliche Stand und die Grösse der Bewegungen des Grundwassers hängen wesentlich von folgenden Momenten ab:

1. Von der an Ort und Stelle fallenden Regenmenge;
2. davon, wie viel vom Regen in den Boden dringt oder auf der Oberfläche abfliesst;
3. wie viel in den porösen Bodenschichten zurückgehalten wird, wie viel wieder verdunstet;
4. wie viel Grundwasser aus höher gelegenen Gegenden auf wasserdichten Schichten zufliesst;
5. welches Gefälle die wasserdichte Schicht hat, über der das Grundwasser sich findet;
6. in welchem Verhältniss das Niveau des Grundwassers zum Flussniveau sich befindet.

Es wurde schon wiederholt hervorgehoben, dass der wechselnde Grundwasserstand ein Mass abgiebt für den jeweiligen Wechsel in der Durchfeuchtung der darüber befindlichen Bodenschichten; es frägt sich nun, ob dieses Mass ein zuverlässigeres ist, als dasjenige, das an den Niederschlagsmengen vorliegt. Wir müssen uns diese Frage schon deshalb vorlegen, weil Grundwasser und Niederschlagsmenge nicht immer parallel einhergehen in ihren Schwankungen.

Schon PETTENKOFER [10]) und nach ihm BUHL [11]) haben gezeigt, wie wenig Uebereinstimmung hierin für München liegt. Die jährliche Regenmenge stieg hier von 1857 bis 1860 und fiel 1861 nahezu wieder auf den Stand des Jahres 1858 zurück. Das Grundwasser fällt aber bis zum Jahre 1857, bleibt 1858 nahezu auf gleicher Höhe, steigt aber dann beträchtlich bis 1861, wo es bedeutend höher steht, als 1860, während die Mengen der Niederschläge von 1860—1861 sich gerade umgekehrt verhalten. In Prag waren die so massenhaften Niederschläge des Monates Mai 1872 fast ganz ohne Einfluss auf den Stand des regelmässigen Messungen unterworfenen Grundwassers. Der hierzu benutzte Brunnen zeigte auch noch im Juni nur unbedeutende Schwankungen in die Höhe, die Anfangs Juli ihren immer noch relativ niedrigen Culminationspunkt erreichten. Dagegen begann z. B. im Monate August 1873 trotz der vorausgegangenen enormen Hitze, trotz der verhältnissmässig geringen atmosphärischen Niederschläge, ein Ansteigen des Grundwasserniveaus, das rasch und stetig bis in die 2. Hälfte des Monates September anhielt (J. SCHÜTZ [12]).

In vielen Fällen wird nun das Grundwasser einen sichereren Massstab für die Feuchtigkeitszustände abgeben, als die Niederschlagsmengen. Eine einfache Erwägung der Verhältnisse, wie sie sich beim Niederschlage gestalten müssen, ergiebt dies schon. Von Einfluss ist bereits die Intensität, respective Dauer des Niederschlages; je plötzlicher derselbe erfolgt, desto weniger Wasser dringt in den Boden ein: desto mehr muss oberflächlich abfliessen, ohne dem Boden, dem Grundwasser zu Gute zu kommen; sodann wirkt die Beschaffenheit der Bodenoberfläche mit; dieselbe ist je nach den

vorausgehenden Zuständen leichter oder schwerer durchdringbar für Flüssigkeiten, und dadurch kann es kommen, dass bei geneigtem Terrain der grösste Theil des Regens nach tiefer liegenden Partien abfliesst, ohne überhaupt in den Boden einzudringen; ein Theil des Niederschlages, der oberflächlich liegen bleibt, kann auch sofort wieder durch Verdunstung dem Boden entzogen werden, da ja auch bei Regenfall die Luft nicht immer vollkommen mit Wasserdampf gesättigt zu sein braucht (FRANKLAND); endlich kann durch unterirdischen Zu-, respective Abfluss der Grundwasserstand am Boden erhöht oder erniedrigt und hierdurch der Wassergehalt der oberhalb des Grundwassers befindlichen Bodenschichten verändert werden ohne jede Mitwirkung von Niederschlägen; dagegen muss auch zugestanden werden, dass sich Veränderungen in der Bodenfeuchtigkeit abspielen können, ohne dass sich dieselben sofort im Grundwasser bemerkbar machen, es sind dies jene Fälle, wo ein in seinen oberflächlichen Bodenschichten sehr ausgetrockneter Boden vorliegt, wo die Niederschläge, die denselben treffen, in diesen Schichten zurückbleiben, wohl deren Wassergehalt erhöhen, aber nicht bis an das Grundwasser gelangen.

HOFMANN [13]) theilt die über dem Grundwasser befindliche Bodenschicht in 3 Zonen ein, die nicht ganz gleichmässig unter dem Einfluss von Grundwasser, respective Niederschlag stehen:

1. Die Verdunstungszone. Sie repräsentirt jene Schichte, in welcher die Verdunstungsvorgänge vor sich gehen, und die den grössten Schwankungen unterworfen ist, die besonders durch Befeuchtung von oben her, durch Niederschläge, ihren Feuchtigkeitsgehalt verändert.

2. Die Durchgangszone. Jene mittlere Strecke des Bodens unter der Verdunstungszone, in welcher die Wasserverdunstung nicht mehr zur Geltung kommt, die einen constanten und reichlichen Wassergehalt besitzt, entsprechend der Grösse der Bodencapillaren, der absoluten Wassercapacität, und in welcher der Wassergehalt bei Zuflüssen nur ganz vorübergehend Aenderungen erleidet, indem der Ueberschuss rasch wieder abgegeben wird.

3. Die Zone des capillaren Grundwasserstandes, von der Fläche des Grundwassers anhebend und entsprechend der capillaren Steigung des Grundwassers. Dieser Wassergehalt findet sein Mass in der sogenannten vollen Wassercapacität des Bodens.

Wie sehr der Wassergehalt örtlichen Schwankungen unterworfen ist, geht aus derselben Untersuchung HOFMANN's am Leipziger Boden hervor. Tabellarisch die Durchschnittswerthe dargestellt, erhalten wir folgende Werthe:

	Schichtentiefe	Wasser im Mittel pro 1 Cbm. Tiefe
1. Sehr verunreinigter Boden (Auffüllmaterial) der Frankfurter Strasse	0— 3,0 M.	374 Kgrm. Wasser
2. Sehr verunreinigter Boden (Auffüllmaterial) Schleussiger Weg	0— 2,5 »	319 » »
3. Reiner Diluviallehm- und Sandboden in einer Brunnenschichte	0— 9,45 »	147 » »
4. Friedhofsboden Diluviallehm	0 – 3,00 »	242 » »
5. » Diluvialsand	3—12,5 »	123 » »

Noch grösser erscheinen diese Schwankungen, wenn wir die Extreme einander gegenüberstellen; es entfiel auf

1 Cbm. Auffüllboden der Frankfurter Strasse . . . 312—534 Kgrm.
1 » » des Schleussiger Weges . . . 255—486 »
1 » reinen Diluviallehm- und Sandboden . . . 32—687 »

In diesen Fällen ist natürlich das etwa unmittelbar vom Grundwasser her capillar gehobene Wasser ausser Acht gelassen.

Zur Messung des Grundwasserstandes können nun entweder eigene Schachte, Steigrohre etc. verwendet werden, die bis zur undurchlässigen Schicht getrieben werden, oder man bedient sich, mit Beobachtung bestimmter Cautelen, der Brunnen. Hier wird dann der Abstand zwischen einem unveränderlichen Fixpunkte und dem Niveau des Wassers gemessen, meist mit einem Bandmass, an dessen unterstem Ende sich eine Reihe metallener Schälchen befinden, die, so weit sie in das Wasser tauchen, sich mit demselben anfüllen. Zu fortlaufenden Beobachtungen bedient man sich mit Erfolg eines Schwimmers mit Zeiger und Scala und eventuell auch eines Registrirapparates. Die Beobachtung erfolgt entweder jeden Tag oder auch nur einmal in der Woche.

Es lassen sich jedoch nicht alle Brunnen eines Ortes zu Grundwassermessungen verwenden, wenn man in diesen einen richtigen Ausdruck für die Durchfeuchtung der darüber befindlichen Bodenschichten sehen will. Vor Allem sind solche auszuschliessen, deren Wasserstand von dem der Flüsse beeinflusst wird, die in der Stauhöhe von Flüssen liegen. Deshalb muss ein jeder Brunnenspiegel auf den Flussspiegel einnivellirt werden, und kommt ersterer dem letzteren sehr nahe, so ist er für hygienische Zwecke nicht verwerthbar.

Ferner darf nicht durch künstliche Mittel eine Niveauveränderung herbeigeführt werden. Es giebt Brunnenwerke, welche Grundwasser schöpfen, bei denen eine länger andauernde Wasserentnahme (durch Pumpwerke) einen wesentlichen Einfluss auf das Niveau der umliegenden Brunnen ausübt; solche Schwankungen können dann natürlich nicht als der Ausdruck des Wechsels in der Bodenfeuchtigkeit angesehen werden. Deshalb muss man auch die Zeit kennen, innerhalb welcher eine durch gewöhnliches Pumpen, Schöpfen etc. hervorgerufene Schwankung sich wieder ausgleicht, welcher Zeitraum verschieden ist je nach der Beschaffenheit (Porosität, Neigung) des Bodens, Mächtigkeit des Grundwassers.

Bei jedem einzelnen Brunnen haben wir endlich auf die Bodenschichten in ihrer Aufeinanderfolge zu achten. Sehr ungünstig sind vielfach wechselnde Schichten, besonders wenn zwischen der Oberfläche und Brunnenspiegel Schichten eingeschaltet sind, die das Wasser schwer durchlassen (Lehm, Mergel etc.). Solche Stationen geben nie ein richtiges Mass für die Beurtheilung des Wechsels in der Durchfeuchtung, da sich auf diesen schwer durchlassenden Schichten selbst wieder Grundwasser bildet, hier Schichtwasser genannt, das wieder unabhängig von dem tieferen Grundwasser seinen eigenen Rhythmus besitzt. Brunnen mit derartigen Verhältnissen müssen also ausgeschlossen werden.

Handelt es sich darum, in einem grösseren Orte durch Anlegung mehrerer Beobachtungsstationen ein vollständigeres Bild von den unterirdischen Wasserverhältnissen zu bekommen, so wählt man diese Stationen an Orten, die sich durch höhere Lage, Bodenbeschaffenheit, Configuration u. A. etwas unterscheiden.

Die Schwankungen in der Bodenfeuchtigkeit sind eine wesentliche Folge allmäliger Verdunstung, ja diese spielt, mit Rücksicht auf das capillare Aufsteigen des Wassers aus tieferen Schichten und den so ermöglichten Transport von körperlichen Theilen, Organismen, an die Oberfläche [9]), eine grosse Rolle. Auch sie ist wesentlich beeinflusst von der Porosität, erfolgt vorwiegend an der Bodenoberfläche, indem allmälig von unten her Wasser und Wasserdampf nachrückt. Schon Nessler und nach ihm Eser [14]) hat gefunden, dass dichter Boden mehr Wasser verliert als lockerer, indem er die Rolle eines feineren Capillarrohres übernimmt, in Folge dessen die Wassermenge, die er an die verdunstete Oberfläche führt, die Steighöhe, grösser ist. Der lockere Boden giebt, wenn er oberflächlich abgetrocknet

ist eine [illegible] für die unteren Bodenschichten ab. Der dichte Boden zeigt sich in Folge des fortwährenden Nachsteigens des Wassers an der Oberfläche auch immer feuchter als der lockere, letzterer enthält aber in den unteren Schichten wieder mehr Wasser. Im Allgemeinen wächst die Wasserverdunstung von der Oberfläche des Bodens mit der Feinheit der Bodenpartikelchen; bei einer bestimmten Grenze erreicht sie jedoch ihr Maximum. JOHNSON's Versuche haben ferner gezeigt (LIEBENBERG), dass ein lockerer Boden mit einer dichten oberen Schicht im Vergleich zu einem gleichmässig lockeren und einem nur oberflächlich gelockerten mehr Wasser verliert, dass daher die dichte Schichte austrocknend wirkt, was leicht dadurch erklärt wird, dass kleine Capillarräume den grösseren leicht das Wasser entziehen, ein Uebergang des Wassers aus kleineren in grössere aber nur schwer stattfindet.

Diese Vorgänge stehen in innigem Zusammenhange mit der Bodentemperatur, die auch schon aus epidemiologischen Gründen eine besondere Beachtung verdient, indem die Wahrscheinlichkeit vorhanden ist, dass sie einen Einfluss auf die Ausbreitung gewisser Krankheitsprocesse ausübt. Es wird dies um so erklärlicher, wenn wir beachten, dass die Dauer der Vegetationsperiode von Pflanzen von der langsameren oder schnelleren Zufuhr der Wärme abhängig ist. Bei einer mittleren Sommertemperatur von [illegible] dauert in Elsass die Vegetation des Weizens [illegible] Tage, bei 14,4 14 Tage. Zu Kingston, New-York, reifte bei der mittleren Temperatur von [illegible] der Weizen in [illegible] Tagen, dagegen zu Quinchugu nahe am See San Tabo bei einer mittleren Temperatur von [illegible] in [illegible] Tagen. In noch empfindlicherer Weise reagiren aber die niederen Organismen auf Schwankungen in der Temperatur. Ihre ganze Lebensthätigkeit kann durch Herabminderung der Temperatur um nur einige Grade gehemmt werden. Umgekehrt aber kann eine Temperaturerhöhung auch nur um einige wenige Grade in den biologischen Eigenschaften derselben die wesentlichsten Veränderungen herbeiführen, wie dies die Geschichte der Abschwächung von Krankheitserregern (Attenuation des Virus, PASTEUR, speciell des Milzbrandes) gelehrt hat.

Die Erwärmung des Bodens ist nur abhängig von seinem Absorptions-, Emissions- und Leitungsvermögen für Wärme, seiner specifischen Wärme, seiner Exposition, selbst seiner Farbe.

Die Absorption und Emission der Wärme ist zunächst von der physikalischen Beschaffenheit des Materials abhängig; sie erfolgt am besten durch das feinste Material; sie wird aber auch wesentlich durch den Feuchtigkeitsgehalt beeinflusst, so dass die Oberfläche durchnässter Materialien sich wegen der auftretenden Verdunstungskälte viel weniger erwärmt als die Oberfläche der gleichen Stoffe im trockenen Zustande; ausserdem kommt auch noch die Farbe in Betracht, die dunkle Färbung begünstigt sowohl die Absorption als die Emission (LANGE); während der wärmeren Jahreszeit ist bei dunkelgefärbter Oberfläche der lufttrockene Boden durchschnittlich wärmer als bei hellgefärbter; ebenso sind auch die täglichen Temperaturschwankungen grösser, auch erfolgt die Wärmeabnahme während der Nacht aus dem dunkelgefärbten Boden absolut rascher als aus dem hellgefärbten, ohne dass die Temperatur in jenem ersteren tiefer sinkt als im letzteren. Diese Temperaturunterschiede werden mit zunehmender Tiefe geringer und verschwinden fast vollständig bei aufgehobener Insolation und während der kälteren Jahreszeit grössere Aenderungen in den chemischen oder physikalischen Eigenschaften des Bodens können jedoch den Einfluss der Farbe vermindern oder vollständig aufheben (WOLLNY). Es kann also auch durch verschiedene Mittel dunklere Färbung, Lockerung und Drainirung, Beschickung des schweren Bodens mit Sand etc. die Wärmeabsorption durch den Boden erhöht werden.

Ausserdem kommt noch die Exposition, die Lage des Bodens nach der Himmelsgegend, in Betracht. Bei verschiedener Neigung einer Boden-

fläche gegen die Himmelsrichtung sind die südlichen Seiten: S. SW. SO. die wärmsten, dann folgt die O.- und W.- und hierauf die NO.- und NW.-Abdachung, die niedrigste Temperatur zeigt die N.-Exposition, und der Temperaturunterschied ist um so grösser, je grösser die Ausdehnung der Gehänge ist. Die Temperaturschwankungen sind im Allgemeinen in den südlichsten Expositionen am grössten und werden um so geringer, je mehr die geneigte Bodenfläche eine nördliche Lage besitzt. Das Maximum der Temperatur fällt in den Wintermonaten (November—April) auf SW., im Sommer (Mai bis August) auf SO., im Herbst auf S. (KERNER, WOLLNY [18]).

Das Leitungsvermögen des lufttrockenen Bodens für Wärme (vergl. auch Bauhygiene) nimmt in der Reihe vom Quarz zum Kaolin, Humus und kohlensauren Kalk ab, bei einem mit Wasser gesättigten Boden beginnt die absteigende Reihe zwar auch mit dem Quarz und Kaolin, geht aber dann zum kohlensauren Kalk über, und hier fungirt der Humus als der schlechteste Leiter. Dabei übt den hauptsächlichsten Einfluss auf die Wärmeleitungsfähigkeit trockener Bodenarten die mechanische Zusammensetzung aus. So leitet lockerer Boden die Wärme weniger gut als fester, und lufttrockene Materialien bekunden mit der Abnahme ihres Feinheitsgrades eine Zunahme ihrer Wärmeleitungsfähigkeit, die sich auch durch die Zunahme äussert, die sie bei einem Steine enthaltenden Boden erfährt (E. POTT [19]). Auf der besseren Wärmeleitungsfähigkeit des dichten Bodens gegenüber dem lockeren beruht auch der Umstand, dass ersterer während der wärmeren Jahreszeit und bei warmer Witterung durchschnittlich wärmer, während der kälteren Jahreszeit und bei plötzlichen, starken Temperaturerniedrigungen durchschnittlich kälter ist als der lockere. Die täglichen Schwankungen in der Temperatur sprechen sich darin aus, dass während der wärmeren Jahreszeit und bei warmer Witterung der dichte Boden am Tage beträchtlich wärmer, Nachts gemeinhin kälter ist als der lockere; der Unterschied ist zur Zeit des täglichen Maximums der Bodentemperatur am grössten, hingegen zur Zeit des täglichen Minimums entweder sehr gering, oder es tritt eine Ausgleichung oder selbst ein umgekehrtes Verhältniss ein (WOLLNY [20]).

Im Ganzen und Grossen ist der Einfluss der Leitungsfähigkeit der Wärme durch die Bestandtheile und Mineralien des Bodens nur ein beschränkter, wie sich dieses aus dem Gange der Bodentemperatur ersehen lässt. Die Zeit der jährlichen Minimal- und Maximaltemperatur fällt um so weniger mit dem Zeitpunkte der Minimal- und Maximaltemperatur der Luft zusammen, je tiefere Schichten des Bodens man erreicht; in einer Tiefe von circa 3—4 Fuss bleibt in den gemässigten Klimaten die Bodenwärme von den täglichen Schwankungen, in einer Tiefe von 60—70 Fuss von den jährlichen Schwankungen der Lufttemperatur unberührt.

In Brüssel fällt bei einer mittleren Jahrestemperatur von 8,2°

| | | |

Die Bodentemperatur wird auch noch durch andere Momente beeinflusst, wie z. B. chemische und vegetative Processe im Boden: ein mit Abtrittjauche durchtränkter Boden ergab eine um 3% höhere Temperatur als in gleichen Tiefen an anderen Stellen (PFEIFFER); bei der Verwesung beerdigter Körpertheile im Boden kommt es zu erheblichen Temperatursteigerungen im Innern der verwesenden (respective faulenden) Organe, die besonders dann beträchtlich werden, wenn es sich um Organe handelt, die von (gewissen) Infectionskrankheiten herstammen (SCHOTTELIUS [22]), KARLINSKI [23]); durch die Bedeckung: unter dem bewachsenen Boden ist die Temperatur eine höhere als unter dem nackten.

Der Einfluss der Vegetation auf den Boden, der uns in der letzteren Thatsache entgegentritt, äussert sich noch in anderer Weise; vor Allem durch eine wohlthätige Regulirung des Wasserstandes, so dass der Wassergehalt des Bodens geringeren Schwankungen ausgesetzt ist. Ausserdem aber wirkt die Vegetation dadurch günstig, dass sie gewisse Stoffe im Boden, die sonst eine Quelle von Fäulniss und analogen Processen sind, für sich verwendet und dadurch unschädlich macht, womit wohl auch in Einklang zu bringen ist, dass der Boden unter einer Decke lebender Pflanzen um so ärmer an Kohlensäure ist, je dichter die Pflanzen stehen (WOLLNY [24]).

Der Boden als poröser Körper theilt mit diesem in einem gewissen Grade auch die Eigenschaft, für Gase ein gewisses Condensationsvermögen zu besitzen. So weit die bisherigen Versuche ergeben haben, wirken aber neben physikalischen auch chemische Bedingungen mit; die durch chemische Vorgänge hervorgerufene Gasabsorption ist belangreicher als die durch Flächenattraction herbeigeführte. Bei ersterer sind vorzüglich Eisenoxyd, nächstdem die Humussubstanzen thätig. Die Gase werden entweder als solche aufgenommen (Wassergas, Kohlensäure, Sauerstoff) oder sie erleiden dabei chemische Veränderungen, wie z. B. Ammoniak, aus dem sich geringe Mengen Salpetersäure bilden, oder Schwefelwasserstoffgas, aus dem sich Schwefel abscheidet, auch Schwefeleisen bildet. Auch aus Stickstoff werden durch Eisenoxydhydrat geringe Mengen Salpetersäure gebildet. Bei der Condensation des Sumpfgases bilden sich empyreumatische Substanzen. Die Gase werden im Allgemeinen in um so höherem Grade condensirt, je leichter sie sonst ihren Aggregatzustand verändern und je leichter sie sich zersetzen, und die Condensation der Gase ist um so grösser, je feiner unter sonst gleichen Verhältnissen die Bodentheilchen sind. Bei einer Temperatur zwischen 0—10° werden die grössten Gasmengen durch den Boden verdichtet (für Wassergas scheint das Maximum bei circa 10°, für Ammoniak bei circa 0° zu liegen). Von da nimmt die Menge des absorbirten Gases mit steigender und fallender Temperatur ab (AMMON [25]). Was speciell die Absorption des dunstförmig in der Atmosphäre enthaltenen Wassers anbelangt, bewiesen die Versuche BABO's, dass der bei 35—40° ausgetrocknete Boden in der Stärke seiner wasseranziehenden Kraft sich verhält wie concentrirte Schwefelsäure, Chlorcalcium u. s. w.

Das Absorptionsvermögen des Bodens im engeren Sinne ist die Fähigkeit der Bodenarten, gewisse in Lösungen befindliche Stoffe diesen Lösungen zu entziehen und sie in einer Form zurückzuhalten, in welcher sie unter gewöhnlichen Umständen für sich ohne Mitwirkung der Pflanzenwurzel nicht mehr oder doch nur in unerheblicher Menge in der Bodenfeuchtigkeit löslich sind. Nach LIEBIG kommt diese Fähigkeit allen Ackererden zu und erstreckt sich auf die absorptionsfähigen Pflanzennahrungsstoffe (Ammoniak, Kali, Natron, Kalk, Magnesia, Phosphorsäure, Kieselsäure), in welcher löslichen Verbindung sie dem Boden auch dargeboten sein mögen. Befinden sich Kali, Ammoniak, Natron an Chlor, Schwefel-

säure, Salpetersäure gebunden, so zersetzt der Boden die Verbindung, die Säuren treten gewöhnlich an Kalk oder Magnesia und bleiben gelöst, während Kali, Ammoniak oder Natron vom Boden absorbirt werden; sind zwei oder mehrere absorptionsfähige Körper chemisch vereinigt und kommt die Lösung der Verbindung mit dem Boden in Berührung, so wird derselbe gewöhnlich gleichfalls zersetzt und der Boden nimmt entsprechend seinem Absorptionsvermögen von jedem Bestandtheile auf. Manche Verbindungen werden jedoch auch als Ganzes absorbirt, so der phosphorsaure Kalk und die phosphorsaure Ammoniakmagnesia. Dieses Absorptionsvermögen beruht auf zwei verschiedenen Ursachen, deren eine sich auf die Flächenanziehung zurückführen lässt, deren andere eine chemische ist. Es erstreckt sich diese Fähigkeit auch auf viele organische Körper, speciell auf viele Bestandtheile unserer Abfallstoffe. Schon 1836 fand BRONNER, dass stinkende Mistjauche, die man durch feinen Flusssand und halbtrockene, gesiebte Gartenerde laufen liess, fast farb- und geruchlos und von ihren extractiven Bestandtheilen und selbst von ihren löslichen Salzen befreit abfliesst. Hierauf folgten analoge Versuche von HUXTABLE und besonders von WAY, bis LIEBIG die Lösung der Frage aufnahm.

Wichtig für die Hygiene ist das Schicksal der Abfallstoffe im Boden. Nach den englischen Arbeiten über die Reinigung der Abwässer durch Filtration und Berieselung[26]) würden bei Durchgang von Spüljauche durch Boden aus derselben durchschnittlich entfernt in Procenten:

	Von den löslichen organischen Substanzen	
	Von dem organ. Kohlenstoff	Von dem organ. Stickstoff
Aufsteigende Filtration	26,3	36,0
Absteigende intermittirende Filtration	72,8	87,6
Berieselung	68,6	81,7

Dabei wurde festgestellt, dass das Reinigungsvermögen des Erdreichs mehr von seiner physikalischen Beschaffenheit, seiner Porosität, der Feinheit der Vertheilung abzuhängen scheint als von seiner chemischen Zusammensetzung. Aehnliche Erfahrungen hat man auch auf Begräbnissplätzen gemacht; die Zeit, innerhalb welcher die Verwesung einer Leiche vollendet ist, schwankt sehr, je nach der Bodenbeschaffenheit, und ist es vorzüglich das Verhältniss des Bodens zu Wasser und Luft, das hier von Einfluss ist. Während im Geröll- oder Sandboden bei reichlichem Luftzutritt die Verwesung in 6—7 Jahren vollendet ist, dauert sie im Mergel- oder Lehmboden viel länger. FALK[27]) hat auch die absorbirende Fähigkeit des Bodens für gewisse wohl charakterisirte chemische Verbindungen, Fermente und Gifte, studirt. Er fand, dass ungeformte Fermente (Emulsin, Myrosin, Ptyalin) ihre specifische Wirksamkeit durch die Bodenfiltration vollständig verlieren, ebenso Glycerinextracte pathologischer Producte, die febrile Temperatursteigerungen oder auch Tod bewirkten (tuberkulöse, septische Stoffe, selbst Milzbrandblut). Bei diesen Versuchen wurde das Eiweiss im Boden zurückgehalten, das Fett jedoch wanderte durch den Boden hindurch. Auch flüchtige organische Verbindungen, wie sulphocarbonsaures Natron, Naphthylamin, Indol, Thymol, wurden durch den Boden völlig oder durch längere Zeit zurückgehalten, respective zerstört, ebenso Lösungen giftiger Alkaloide (Strychnin, Nicotin). Selbstverständlich ist diese Eigenschaft des Bodens keine unerschöpfliche, und besonders scheint eine höhere Concentration der zu filtrirenden Substanzen dem Ablaufe dieser Erscheinungen hinderlich zu sein. Nach SOYKA'S[28]) Versuchen vermochte Münchener Kiesboden circa 0,4 Gewichtsprocente schwefelsaures Strychnin und 0,15—0,25 Gewichts-

procente Chinin. sulfur., Torfboden gar 4,4 Gewichtsprocente Strychnin. sulfur. zu absorbiren.

Diese absorbirten Stoffe, soweit sie organischer Natur sind, beharren jedoch nicht in unverändertem Zustande im Boden, und gerade mit Rücksicht auf diese Thatsache gehört diese Eigenschaft des Bodens zu seinen wichtigsten, da mit ihr auch ein grosser Theil der Prophylaxe zusammenfällt. Sowohl für die Frage der Leichenbestattung, als auch überhaupt der Reinhaltung des Bodens sind hier die Grundlagen für allgemeine Massnahmen zu suchen. Das wissenschaftliche Studium dieser Frage hat mit der Untersuchung desjenigen Productes dieser organischen und vielfach auch vegetativen Vorgänge begonnen, das wir als Endproduct der Zersetzung organischer, kohlenstoffhaltiger Körper ansehen können, der Kohlensäure. Ihre Production ist im Boden eine so mächtige, dass in ihr die reichlichste Quelle für den Kohlensäuregehalt der atmosphärischen Luft zu suchen ist. Fodor fand, dass der Kohlensäuregehalt der Luft 2 Cm. über der Bodenoberfläche stets um das Doppelte oder fast um das Dreifache höher ist als in der Höhe von 2 Meter, ein Unterschied, der bei Nacht noch auffallender ist als am Tage. Hiermit in Einklang steht auch die Erfahrung Schulze's, nach welcher in Rostock die vom Continent kommende Luft stets reicher an Kohlensäure gefunden wurde als die von der See her wehende, da die Vermehrung des Kohlensäuregehaltes der atmosphärischen Luft, welche durch Industrie und Haushalt bedingt ist, sich, wie wiederholt constatirt wurde, nicht nachhaltig genug erweist, um allein diese Schwankungen an Kohlensäuregehalt zu erklären.

Es war nun Aufgabe der Untersuchung, zu constatiren, welchen Vorgängen im Boden die Kohlensäure ihren Ursprung verdanke. Es liesse sich vermuthen, dass sie dem Grundwasser entstamme, wie dies aus dem Kohlensäuregehalte mancher Brunnenschachte erschlossen werden konnte. Allein das Regenwasser, das in den Boden eindringt, hat ursprünglich nur einen sehr geringen Gehalt an Kohlensäure, der erst allmälig im Laufe des Versickerns sich steigert, und zwar desto mehr, je mehr Material zur Bildung von Kohlensäure in der Imprägnirung des Bodens vorliegt. Dass die Kohlensäure der Grundluft, der Luft im Boden, nicht aus dem Grundwasser stammen kann, hat Pettenkofer[29]) auf experimentellem Wege entschieden, indem er untersuchte, wieviel Kohlensäure von kohlensäurehaltigem Grundwasser an die Luft abgegeben werden kann; diese Menge war um 48—50% kleiner als der Kohlensäuregehalt der Grundluft. Demnach müsste also der poröse Boden selbst die Quelle der Kohlensäure sowohl für das Wasser als auch für die Luft abgeben. Die Untersuchung von Grundluft aus vollkommen sterilem Boden, wie er sich in der vegetationslosen libyschen Wüste findet, ergab dann ferner den Beleg dafür, dass es Vegetationsvorgänge sind, denen die Kohlensäuremenge im Boden ihren Ursprung verdankt. Der Kohlensäuregehalt der Grundluft im vegetationslosen Wüstenboden (aus einer Tiefe von etwa 1 Meter) ist kein wesentlich anderer als der Kohlensäuregehalt der atmosphärischen Luft (immer unter 1‰); und nur die Luft aus dem vegetirenden Boden einer Oase, eines Palmengartens zeigte einen vermehrten Kohlensäuregehalt.[30]) Dasselbe liess sich auf experimentellem Wege nachweisen: Die Luft in rein mineralischem, ausgeglühtem Boden ist nicht viel reicher an Kohlensäure als die Atmosphäre; dagegen sind Bodenarten, welche organische Beimengungen enthalten, eine stetige Quelle zur Bildung von Kohlensäure, und durch Zuführung organischer Substanzen kann der Kohlensäuregehalt der Grundluft beträchtlich erhöht werden (Möller[31]), Wollny[32]).

Die Production und die Menge der im Boden nachweisbaren Kohlen*säure* und damit also der Ablauf des hier beginnenden Processes hängt von

verschiedenen Factoren ab, so von der Temperatur, wenn auch selbst bei einer Bodentemperatur von — 9 bis — 11° C. noch beträchtliche Mengen Kohlensäure producirt werden (WOLLNY[33]). Auch der Wassergehalt des Bodens spielt eine wichtige Rolle; trocknet der Boden aus, so vermindert sich der Gehalt der freien Kohlensäure im Verhältniss zur Wasserabgabe. Auch Concentrationsverhältnisse der im Boden vorhandenen organischen Substanzen sind mit von Einfluss. Die Abgabe der Kohlensäure ist dann abhängig von der Durchlässigkeit und Condensationsfähigkeit des Bodens für Gase. Thon nimmt Kohlensäure begierig auf und hält sie energisch fest. Sand dagegen vermag nur geringe Mengen aufzunehmen und giebt sie leicht ab. Eine Thonlage über der humösen Schicht würde also die Diffusion der Kohlensäure in die Atmosphäre sehr erschweren; ist jedoch Sand die oberste Schicht, so geht die Kohlensäure leicht durch dieselbe hindurch, und die Bodenluft ist in Folge dessen arm an Kohlensäure.

LEWIS und CUNNINGHAM[34]) haben ferner gezeigt, dass im endemischen Choleragebiet in den Regenmonaten dadurch eine bedeutende Zunahme des Kohlensäuregehaltes der Grundluft auftritt, dass durch den Regen die Poren der oberen Bodenschichten verstopft werden und dadurch ein Austausch zwischen der Luft im Boden und im Freien unmöglich wird.

Es kommt auch noch in Betracht, dass die Bewegung der Kohlensäure im Boden nur sehr langsam stattfindet, besonders auch in horizontaler Richtung, so dass an zwei nahegelegenen Orten der Kohlensäuregehalt sehr verschieden sein kann (EBERMAYER, ROSENTHAL), wie dies besonders aus nachstehender Tabelle ersichtlich ist:

Versuchsstellen		Grundluftkohlensäure pro Mille	
		Beobachtung 1	Beobachtung 2
A, *B*, *C* aus den Ecken eines Dreiecks, dessen Seiten circa 4 Meter lang sind. *D* befindet sich in einer Entfernung von circa 60 Meter von den übrigen Röhren.	*A*	41,631	54,069
	B	62,981	62,164
	C	39,282	49,482
	D	70,421	77,137

(SMOLENSKY.[35])

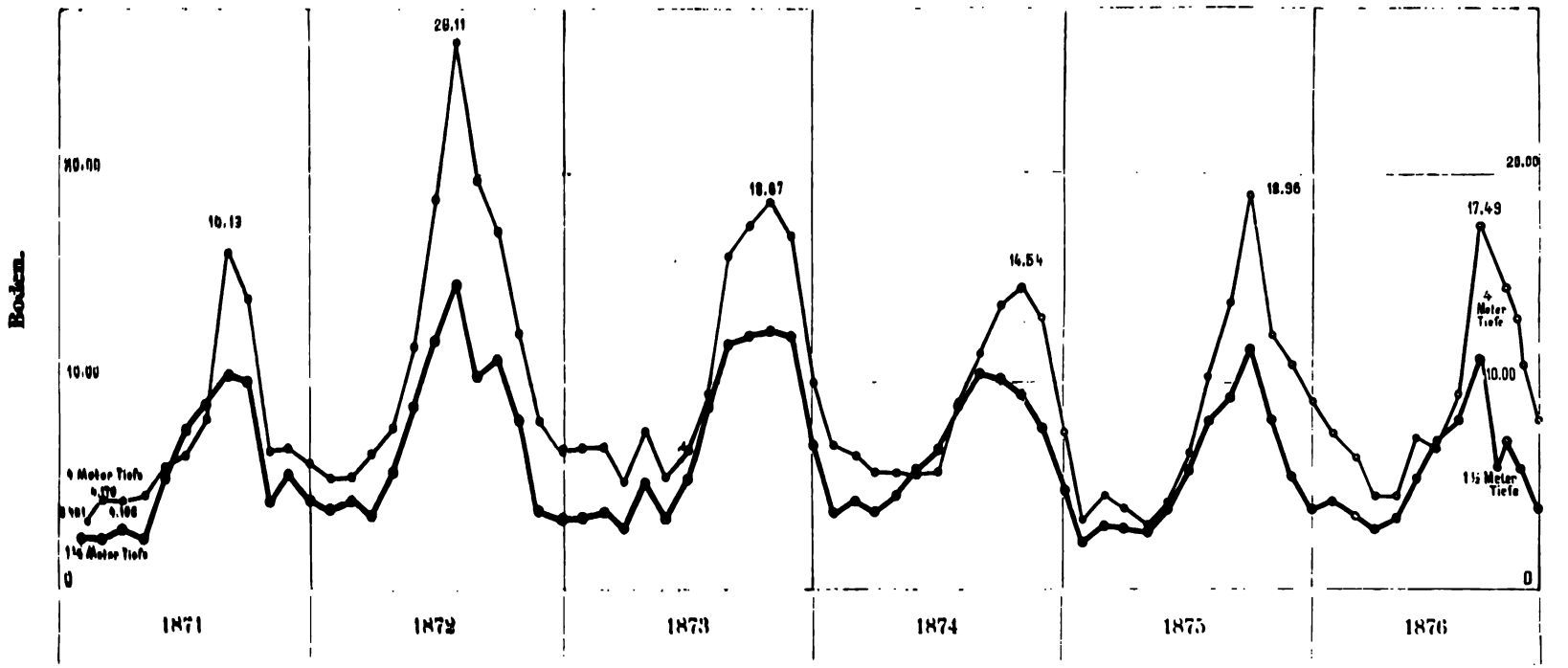
Jedenfalls aber haben fortgesetzte Kohlensäurebestimmungen an einem und demselben Orte einen gewissen Werth für die Beurtheilung des Ablaufes organischer Processe im Boden; es treten hierbei, wenn die Beobachtung an einem gut gewählten Orte stattfindet, die durch unbedeutende Witterungseinflüsse und sonstige Störungen bedingten kleinen Schwankungen im Kohlensäuregehalt in den Hintergrund, und es kommen nur die nachhaltigen Einflüsse von Luftwechsel, Feuchtigkeit und Wärme des Bodens zur Geltung, wie dieselben nach Massgabe der Jahreszeit alljährlich wiederkehren.[36]) Es ist ein typisches Bild, welches die Jahrescurve der Grundluftkohlensäure überall zeigt, wo man fortlaufende Beobachtungen angestellt hat: München (PETTENKOFER, PORT und WOLFFHÜGEL), Dresden (FLECK), Klausenburg (FODOR), Calcutta (LEWIS und CUNNINGHAM), Boston (NICHOLS). Fast alljährlich in der gleichen Jahreszeit (vergl. die Curve) erreicht der Kohlensäuregehalt seinen höchsten Stand und sinkt dann wieder zu seinem Minimum. Nur in Bezug auf die Monate, in welchen es zum Maximum und Minimum kommt, und hinsichtlich der Höhe des Kohlensäuregehaltes beobachtet man wesentliche Schwankungen.

Nach den hier angeführten Beobachtungen des hygienischen Institutes in München fällt das Maximum alljährlich in die Zeit der höchsten Bodenwärme mit gleichzeitiger Durchfeuchtung der die Kohlensäure erzeugenden Bodenschichten (wie aus dem Vergleiche mit den Regenmengen und Grundwasserständen dieser Zeit hervorgeht). Die grössere Kohlensäuremenge in der Tiefe lässt sich wohl auf Verhältnisse der Temperatur wie auch der Diffusion gegen die freie Atmosphäre und der Ventilation zurückführen.

Fig. 134.

Kohlensäuregehalt der Grundluft in München

in Volum pro mille.



Während wir in der Kohlensäure das Endglied für die Oxydation des in den organischen Substanzen enthaltenen Kohlenstoffes sehen, haben wir in der Salpetersäure die letzte und höchste Oxydationsstufe des Stickstoffes vor uns. Die Salpetersäurebildung im Boden, die Nitrification, ist wie die Kohlensäurebildung die Folge der Lebensthätigkeit niederer Organismen. Sie erleidet, wie schon oben berührt wurde, die grösste Beeinflussung durch gewisse im Boden gelegene Bedingungen. So geht die Nitrification dort, wo blos feuchter Boden vorhanden ist, also nur die capillaren Räume mit der Lösung erfüllt, die übrigen Poren aber der Luft zugänglich sind, um das Zwei- bis Fünffache schneller vor sich, als dort, wo sämmtliche Poren mit der Flüssigkeit gefüllt sind. Ferner nimmt die Menge der in einer bestimmten Zeit gebildeten Nitrate mit der Feinheit des Kornes — bis zu einer gewissen Grenze — zu, entsprechend der grösseren sogenannten Sättigungscapacität, indem dadurch die Menge der in den Poren zurückgehaltenen und dadurch in Beziehung zur Luft tretenden Flüssigkeit eine grössere ist. In ähnlicher Weise kann aber auch gesteigerte Luftzufuhr, künstliche Ventilation den Process beschleunigen, respective steigern. Welche Grenzen durch die Concentration der Lösung selbst der Einwirkung des Bodens gesetzt werden, geht aus folgender Tabelle hervor:

Concentrationsgrad		Versuchsanordnung	Erstes Auftreten der Salpetersäure
Harn, unverdünnt . . .	= 100%	Anfüllung sämmtlicher Hohlräume m. d. Lösung	nach 4 Monaten noch nicht nachweisbar
» z. Hälfte verdünnt	= 50 »		» 4 » » » »
» z. $^1/_{10}$ »	= 10 »		am 36. Tage
» z. $^1/_{100}$ »	= 1 »		» 22. »
Harn, unverdünnt . . .	= 100%	Anfüllung blos der capillaren Hohlräume	nach 3 Monaten noch nicht nachweisbar
» z. Hälfte verdünnt	= 50 »		» 2 » » » »
» z. $^1/_{10}$ »	= 10 »		am 7. Tage
» z. $^1/_{100}$ »	= 1 »		» 4. » (Soyka.)

Diese Umwandlung organischer Stoffe in anorganische Verbindungen tritt auch bei jenen hohen zusammengesetzten Verbindungen der Gase auf, die nach Falk und Soyka gleichfalls vom Boden zurückgehalten werden. Auch sie werden nach Soyka in kürzerer oder längerer Zeit mineralisirt, in anorganische Endproducte, salpetrige Säure, Salpetersäure und Ammoniak umgewandelt, so dass man mit einer gewissen Berechtigung von einer Selbstreinigung des Bodens sprechen kann. Die Bedingungen für dieselbe präcisirt Soyka folgendermassen:

1. Vor Allem gehört hierzu ein geeigneter Boden, der eine Filtration überhaupt ermöglicht, der aber doch nicht so durchlässig ist, dass die Flüssigkeit den Boden zu rasch durchdringt und zu wenig von derselben innerhalb der Bodenporen zurückbleibt. Der Boden muss also neben der Absorptionsfähigkeit auch eine gewisse Wassercapacität besitzen, um die genügenden Mengen der Flüssigkeit in sich zurückzuhalten, andererseits aber auch genügend Luft enthalten, um die Oxydationsvorgänge zu ermöglichen; es gilt dies besonders vom Kiesboden. Beim Torf ist die Bedeutung der Luft nicht so evident, da vielleicht bei der grossen Wassercapacität und der starken Quellung alle Luft ausgetrieben wird. Eine Zersetzung erfolgt hier auch, scheint auch ziemlich rasch einzutreten; nur ist hier Rücksicht zu nehmen auf den langsamen Abfluss, den die Flüssigkeiten aus demselben nehmen.

2. Wesentlich scheint auch ein Wechsel in der Durchfeuchtung zu sein, weshalb gerade bei der intermittirenden Filtration die besten Resultate zu erreichen sind. Hierbei ist darauf zu achten, dass die Intermission auch wirklich ihren Zweck erfülle; dass hierdurch genügend Zeit gewährt wird zur Beendigung des Processes, so dass die neu zugeleitete Flüssigkeit mit die Aufgabe übernehmen kann, die gebildeten Zersetzungsproducte bereits

wieder auszulaugen. Sonst kann ja leicht der Fall eintreten, dass die absorbirten und nicht genügend zersetzten Stoffe sich allmälig cumuliren und zur Uebersättigung, zur Insufficienz des Bodens führen.

3. In dritter Linie haben wir Bedingungen, die in der zu reinigenden Flüssigkeit selbst liegen. Ihre Concentration muss eine entsprechend geringe sein. Nicht blos, dass durch eine grössere Concentration die Zersetzungsvorgänge verzögert und in der Weise erschwert werden, dass die Intervalle, in denen die Filtration vorgenommen wird, grössere sein müssen, soll nicht alsbald eine Sättigung und Uebersättigung des Bodens eintreten; es kann durch eine zu grosse Concentration die Umwandlung vollständig aufgehoben werden.

Handelt es sich in einem Specialfalle darum, Genaueres über die im Boden vorhandenen Mikroorganismen zu erfahren, so kann man sich der einfachen Methode bedienen, welche R. Koch[37]) bei seinen ersten orientirenden Untersuchungen über diesen Gegenstand benutzte. Koch streute das zu prüfende Bodenmaterial, möglichst in kleine Partikel zertheilt, auf eine — auf steriler Glasplatte disponirte — erstarrte Schicht steriler Nährgelatine aus und sah dann von den einzelnen Erdbröckelchen Mikroorganismenentwicklung ausgehen. Koch erhielt mit dieser einfachen Methode nicht allein Aufschlüsse über die Qualität der im Boden vorkommenden Mikroorganismen, sondern er erhielt auch wichtige quantitative Resultate.

Um in letzterer Beziehung Genaueres ermitteln zu können, schlug Beumer[38]) vor, 1 Ccm. Boden mit sterilisirtem Wasser bis zum Volumen von 100 Ccm. aufzufüllen, öfters zu schütteln und von der Flüssigkeit dann $^1/_2$ Ccm. oder — bei reichlicherem Bakteriengehalt — $^1/_{20}$ Ccm. zu entnehmen, um damit Gelatineplattenculturen anzustellen. Bei dieser Methode werden, wie man sieht, die einzelnen Erdbröckelchen selbst, welche als specifisch schwerere Theile in dem Wasser zu Boden sinken, nicht mit auf die Gelatineplatte ausgesäet. Ein Verfahren, welches das gesammte zu untersuchende Material direct zur Aussaat bringt, ist dann von C. Fraenkel[39]) ausgearbeitet worden. Die Fraenkel'sche Methode ist die gegenwärtig bei bakteriologischen Bodenuntersuchungen allgemein angewandte. Fraenkel construirte sich zunächst ein Bohrinstrument, welches gestattet, aus beliebigen Bodentiefen Proben des Bodens in unverfälschter Reinheit zu Tage zu fördern. Dasselbe besteht aus einer $3^1/_2$ Cm. im Durchmesser haltenden, unten ein einfaches Bohrgewinde tragenden eisernen Bohrstange, welche in der Nähe ihres unteren Endes einen 12 Cm. langen, 2 Cm. tiefen löffelförmigen Ausschnitt besitzt, der beim Drehen in der Bohrrichtung (nach rechts) durch eine Hülse verschlossen ist, während beim Drehen in entgegengesetzter Richtung diese Hülse sich verschiebt und der Ausschnitt frei wird. Es ist hiermit also ermöglicht, den Bohrer geschlossen einzuführen, in einer bestimmten Bodentiefe zu öffnen und zu füllen, dann zu schliessen und geschlossen wieder an die Oberfläche zu bringen. Von der so heraufgeholten Bodenprobe entnimmt Fraenkel mit einem kleinen scharfen Löffel aus Platin eine bestimmte (dem in seinem Volumen bekannten Inhalte des Löffels entsprechende) Quantität und trägt dieselbe in ein Reagenzglas mit geschmolzener Nährgelatine ein, welche letztere dann nach der Esmarch'schen Methode an der Wand des Reagenzglases ausgerollt wird. Die bakteriologische Untersuchung hat sich möglichst unmittelbar der Entnahme der Erdproben aus dem Boden anzuschliessen; denn schon in sehr kurzer Zeit findet, wie Fraenkel fand, constant eine sehr erhebliche Vermehrung einzelner Keimarten in der herausgehobenen Erdprobe statt, die das Resultat einer nachher angestellten bakteriologischen Prüfung sowohl quantitativ wie qualitativ unbrauchbar macht. Das wesentlichste Resultat der Fraenkel'schen Untersuchungen, welche sich zunächst auf völlig

uncultivirten, sogenannten jungfräulichen Boden bezogen, ist nun das, dass die oberflächlichen Schichten des Bodens constant reich an Mikroorganismen sind, während nach der Tiefe zu eine Abnahme der Zahl stattfindet. Zu denselben Ergebnissen war auch bereits KOCH bei seinen oben citirten Untersuchungen gekommen. Diese Abnahme nach der Tiefe zu ist aber, wie FRAENKEL fand, keine allmälige, sondern in wechselnder Tiefe, meist in einer Tiefe von etwa $1^1/_4$ Meter, wird der Bakteriengehalt des Bodens mit einem Schlage um das Hundertfache oder mehr noch verringert. Das eigentliche Grundwassergebiet ist ausserordentlich keimarm, meist absolut keimfrei.[40]) Ganz analoge Verhältnisse fand FRAENKEL auch auf lange Zeit bewohntem Gebiete. Diese wichtigen Ergebnisse sind durch spätere Untersucher bestätigt worden. So stellte z. B. J. REIMERS[41]) Untersuchungen des Jenaer Bodens an. Das Material gewann der Autor wegen der kalkhaltigen lehmigen Natur des dortigen Bodens nicht mit dem FRAENKEL'schen Bohrer, sondern durch Abtragen der über der zu untersuchenden Stelle liegenden Schichten. $^1/_{10}$ Ccm. des steril aufgefangenen Bodens wurde dann zunächst mit verflüssigter Nährgelatine im Mörser verrieben, dann, unter Nachspülung mit Gelatine, in Reagenzröhrchen eingefüllt und dort nach ESMARCH ausgerollt. REIMERS fand die Oberfläche des Bodens sehr reich an Keimen. Nach der Tiefe zu nimmt der Keimgehalt ab, um dann in 1—2 Meter Tiefe plötzlich ausserordentlich gering und bald völlig Null zu werden.

Was die im Boden vorkommenden Bakterienarten angeht, so fand KOCH bei seinen oben citirten Untersuchungen vorwiegend Bacillen. Regelmässig kamen der Heubacillus (Bac. subtilis) und der Wurzelbacillus (Bac. mycoides) vor. Auf bebautem Terrain fand KOCH sowohl wie C. FRAENKEL von pathogenen Bakterien häufig den Bacillus des malignen Oedems; derselbe wird in gedüngter Gartenerde fast stets gefunden. Hier kommt auch der von NICOLAIER[43]) entdeckte Tetanusbacillus vor. Im Uebrigen sind pathogene Bakterien im Boden selten gefunden worden. — Unter den Arbeiten, welche sich mit dem genaueren Studium der im Boden überhaupt vorkommenden Bakterien beschäftigt haben, sind hervorzuheben die von ADAMETZ[43]), welcher aus Leipziger Sand- und Lehmboden zahlreiche Mikroorganismenarten (Bakterien, Sprosspilze und Schimmelpilze) reincultivirt und in ihren Lebensäusserungen studirt hat, ferner die von LÜDERITZ[44]), welcher 5 neue, nicht pathogene anaërobe Bakterienarten aus der Erde cultivirte, ferner die von G. C. FRANKLAND und P. F. FRANKLAND[45]), welche drei regelmässig im Boden aufgefundene Bacillenarten beschreiben, endlich die von FÜLLES[46]), welcher eine grössere Reihe von Bakterienarten, die er im Freiburger Boden fand, übersichtlich, in Tabellenform, beschrieben hat.

Die oben bereits erwähnten chemischen Umsetzungen, welche durch die Lebensthätigkeit von Bakterien im Boden hervorgerufen werden, und deren wichtigster Theil durch die sogenannte Nitrification, d. h. die Oxydirung des (organischen) Stickstoffs, respective Ammoniaks zu Salpetersäure, dargestellt wird, sind von mächtigem Einflusse auf das Leben und Gedeihen der höheren Pflanzen. Dies geht unter Anderem aus den Experimenten von LAURENT[47]) hervor. LAURENT cultivirte (mit Sublimatlösung sterilisirte) Samen von Fagopyrum (Buchweizen) 1. in natürlichem Erdboden, 2. in sterilisirtem, aber dann mit Bodenbakterien versetzten Boden, 3. in sterilisirtem Boden, 4. in sterilisirtem, dann mit sterilem chemischen Dünger versetzten Boden. Es zeigte sich, dass die Entwicklung der Pflanzen in der ersten und zweiten Reihe ziemlich gleichmässig ausfiel, in der vierten Reihe war die Entwicklung dürftiger, in der dritten aber ausserordentlich dürftig. Die Production verhielt sich in der 1.—4. Reihe wie 94:96:23:66. WOLLNY[48]) hat auf die Bedingungen hingewiesen, welche vorhanden sein müssen, damit die chemischen Umsetzungen im Boden zu Producten führen,

die für die Agricultur erspriesslich sind. Die Lebensthätigkeit der Mikroorganismen kann nämlich je nach den Bedingungen zu zwei verschiedenen Processen Veranlassung geben. Bei ungehindertem Zutritt der atmosphärischen Luft werden die organischen Materialien oxydirt; dieser Verwesungsprocess liefert die einfachst zusammengesetzten chemischen Erdproducte und damit zugleich die für die Ackerpflanzen werthvollsten Nährstoffe. Bei verminderter Sauerstoffzufuhr treten Fäulnissprocesse ein, wobei vorzugsweise complicirte, nicht assimilirbare Stickstoffverbindungen entstehen. Jeder der beiden Processe kann aber nur unter besonderen Bedingungen (bestimmter Feuchtigkeitsgrad, bestimmte Temperatur) in voller Intensität auftreten; der Verlauf ist stets abhängig von dem im Minimum auftretenden Factor. Da es nun zur Erzielung eines möglichst günstigen Culturbodens darauf ankommt, die Oxydations- (Verwesungs-) Vorgänge möglichst zu begünstigen, so ist die Kenntniss der Bedingungen für diese Vorgänge von grösstem Werth. Unter den nöthigen Eigenschaften des Bodens steht obenan die Permeabilität desselben für Luft; eng damit verbunden ist die Forderung, dass die Wassercapacität des Bodens keine zu grosse sei. Klima und Witterung sind ferner von grossem Einfluss auf die in Rede stehenden Vorgänge. Der Praktiker kann das Erdreich bei genauer Kenntniss der Verhältnisse günstig beeinflussen. Sandboden kann durch Thon-, Thonboden durch Sandbeimengung verbessert werden. Ferner können Entwässerungen etc. günstig wirken.

Ein besonderes Interesse beanspruchen die Schicksale der in den Boden eingebrachten pathogenen Bakterien. Nach experimentellen Untersuchungen kam Soyka[9]) zu dem Schlusse, dass durch capillares Aufsteigen der Flüssigkeiten im Boden Bakterien aus einer gewissen Tiefe an die Oberfläche gelangen können. Die Versuche Soyka's wurden von A. Pfeiffer[49]) als nicht beweisend angegriffen, von Soyka[50]) aufrecht erhalten und von Schottelius[51]) bestätigt. Soyka[52]) stellte ferner experimentelle Untersuchungen an zur Eruirung der Bedingungen, unter denen sich die Sporen des Milzbrandbacillus im Boden am schnellsten bilden. Er fand, dass ein bestimmter (mittlerer) Feuchtigkeitsgrad und eine bestimmte Temperatur dazu gehört. Was die Zeitdauer angeht, während der sich in den Boden eingebrachte pathogene Bakterien lebend und entwicklungsfähig halten können, so variirt dieselbe je nach den verschiedenen Bedingungen sehr. E. v. Esmarch[53]) fand, dass ein besonders rasches Zugrundegehen stattfindet, wenn Gelegenheit zu Fäulnissprocessen gegeben ist. Auch Sauerstoffmangel wirkt erheblich schädigend auf die pathogenen Bakterien ein. Esmarch experimentirte mit Leichen von Thieren, welche an den verschiedensten Infectionskrankheiten zu Grunde gegangen waren. In ähnlicher Weise sind im Kaiserlichen Gesundheitsamte zu Berlin Versuche angestellt worden, über die Petri[54]) berichtet hat. Auch C. Fraenkel[55]), de Giaxa[56]), Karlinski[23]) verdanken wir Beobachtungen über die Lebensdauer in den Boden eingebrachter pathogener Bakterien.

Literatur: [1]) F. Renk, Ueber die Permeabilität des Bodens für Luft. Zeitschr. f. Biologie. XV. — [2]) Soyka, Beobachtungen über die Porositätsverhältnisse des Bodens. Forschungen a. d. Gebiete d. Agriculturphysik. VIII. — [3]) Forster, Untersuchungen über den Zusammenhang der Luft in Boden und Wohnungen. Zeitschr. f. Biologie. XI. — [4]) Wolffhügel, Bericht über die 50. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in München. 1877. — [5]) Fodor, Untersuchungen über Luft, Boden und Wasser. Braunschweig 1881. — [6]) Renk, Bericht über die 54. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Salzburg 1881. — [7]) Welitschkowsky, Experimentelle Untersuchungen über die Verbreitung des Leuchtgases und des Kohlenoxydes im Boden. Arch. f. Hygiene. I. — [8]) Ad. Mayer, Ueber das Verhalten erdartiger Gemische gegen Wasser. Landwirthschaftl. Jahrb. III. — [9]) Soyka, Experimentelles zur Theorie der Grundwasserschwankungen. Prager med. Wochenschr. 1885, Nr. 28 und 31. — [10]) Pettenkofer, Ueber die Schwankungen der Typhussterblichkeit in München von 1850—1867. Zeitschr. f. Biologie. IV. — [11]) Pfaff, Ueber das Verhalten des

atmosphärischen Wassers im Boden. Ibid. IV. Buhl, Ibid. I. — [12]) J. Schütz, Grundwasser und Cholerabewegung in Prag 1873. Deutsche Zeitschr. f. prakt. Med. 1874. — [13]) Hofmann, Arch. f. Hygiene. I. — [14]) C. Eser, Untersuchungen über den Einfluss der physikalischen und chemischen Eigenschaften des Bodens auf dessen Verdunstungsvermögen. Forschungen a. d. Gebiete d. Agriculturphysik. VII. — [15]) v. Liebenberg, Ueber den gegenwärtigen Stand der Bodenphysik. Ibid. I. — [16]) C. Lang, Ueber Wärmeabsorption und Emission des Bodens. Ibid. I. — [17]) E. Wollny, Untersuchungen über den Einfluss der Farbe des Bodens auf dessen Erwärmung. Ibid. I. — [18]) E. Wollny, Untersuchungen über den Einfluss der Exposition auf die Erwärmung. Ibid. I. — [19]) E. Pott, Untersuchungen, betreffend die Fortpflanzung der Wärme im Boden durch Leitung. Landwirthschaftl. Versuchsstationen. XX. — [20]) E. Wollny, Untersuchungen über die Temperatur des Bodens im dichten und im lockeren Zustande. Forschungen a. d. Gebiete d. Agriculturphysik. II. — [21]) M. und E. Becquerel, Compt. rend. LXXXVI. — [22]) M. Schottelius, Ueber Temperatursteigerung in beerdigten Phthisikerlungen. Centralbl. f. Bakteriologie 1890, VII, Nr. 9, pag. 265. — [23]) Karlinski, Untersuchungen über die Temperatursteigerung in beerdigten Körpertheilen. Centralbl. f. Bakteriologie. 1891, IX, Nr. 13, pag. 434. — [24]) E. Wollny, Untersuchungen über den Einfluss der Pflanzendecke und der Beschattung auf den Kohlensäuregehalt der Bodenluft. Forschungen a. d. Gebiete d. Agriculturphysik. III. — [25]) G. Ammon, Untersuchungen über das Condensationsvermögen der Bodenconstituentien für Gase. Ibid. II. — [26]) Die Berichte der River-Pollution-Commission. — [27]) F. Falk, Experimentelles zur Frage der Canalisation und Berieselung. Vierteljahrschr. f. gerichtl. Med. u. öffentl. Sanitätsw. XXVII und XXIX. — [28]) Soyka, Selbstreinigung des Bodens. Arch. f. Hygiene, II, und Untersuchungen zur Canalisation. München 1885. — [29]) Pettenkofer, Ueber den Kohlensäuregehalt der Grundluft im Geröllboden von München. Zeitschr. f. Biologie. VII und IX. — [30]) Pettenkofer, Ueber den Kohlensäuregehalt der Luft in der lybischen Wüste etc. Ibid. XI. — [31]) J. Möller, Ueber die freie Kohlensäure im Boden. Mittheil. a. d. forstl. Versuchswesen in Oesterreich. 1878. — [32]) Wollny, Untersuchungen über den Kohlensäuregehalt der Bodenluft. Die landwirthschaftl. Versuchsstationen. XXV. — [33]) Wollny, Untersuchungen über den Einfluss der physikalischen Eigenschaften des Bodens auf dessen Gehalt an freier Kohlensäure. Forschungen a. d. Gebiete d. Agriculturphysik. IV. — [34]) F. R. Lewis and D. D. Cunningham, Cholera in relation to certain physical phenomena. — [35]) J. Smolensky, Ueber den Kohlensäuregehalt der Grundluft. Zeitschr. f. Biologie. XIII. — [36]) G. Wolffhügel, Die Grundluft und ihr Kohlensäuregehalt. Münchener ärztl. Intelligenzbl. 1879. — [37]) R. Koch, Mitth. a. d. kais. Gesundheitsamte. 1881, I, pag. 34. — [38]) Beumer, Zur Bakteriologie des Bodens. Deutsche med. Wochenschr. 1886, Nr. 27. — [39]) C. Fraenkel, Untersuchungen über das Vorkommen von Mikroorganismen in verschiedenen Bodenschichten. Zeitschr. f. Hygiene. 1887, II, pag. 521. — [40]) Vergl. a. d. weiteren Fraenkel'schen Arbeiten: Grundwasser und Bakterien. Deutsche Gesellsch. f. öffentl. Gesundheitspflege. 26. Nov. 1888; Deutsche Med.-Ztg. 1889, Nr. 1. — Untersuchungen über Brunnendesinfection und den Keimgehalt des Grundwassers. Zeitschr. f. Hygiene. 1889, VI, pag. 23. — [41]) J. Reimers, Ueber den Gehalt des Bodens an Bakterien. Zeitschr. f. Hygiene. 1889, VII, pag. 307. — [42]) A. Nicolaier, Beiträge zur Aetiologie des Wundstarrkrampfes. Inaug.-Diss. Göttingen 1885. — [43]) Adametz, Untersuchungen über die niederen Pilze der Ackerkrume. Inaug.-Diss. Leipzig 1886. — [44]) C. Lüderitz, Zur Kenntniss der anaëroben Bakterien. Zeitschr. f. Hygiene. 1888, V, pag. 141. — [45]) G. C. Frankland und P. F. Frankland, Ueber einige typische Mikroorganismen im Wasser und im Boden. Zeitschr. f. Hygiene. 1889, VI, pag. 373. — [46]) P. Füller, Bakteriologische Untersuchung des Bodens in der Umgebung von Freiberg i. B. Zeitschr. f. Hygiene. X, 1891, pag. 225. — [47]) E. Laurent, Les microbes du sol. Recherches expérimentales sur leur utilité pour la croissance des végétaux supérieurs. Bull. Acad. Roy. des sciences de Belgique. XI, 1886, pag. 128. — [48]) E. Wollny, Ueber die Beziehungen der Mikroorganismen zur Agricultur. Centralbl. f. Bakteriologie. I, 1887, Nr. 15—16. — [49]) A. Pfeiffer, Zeitschr. f. Hygiene. 1886, I, pag. 394; 1887, II, pag. 239. — [50]) J. Soyka, Zeitschr. f. Hygiene. 1887, II, pag. 96. — [51]) Schottelius, Centralbl. f. Bakteriologie. 1887, II, Nr. 1, pag. 14. — [52]) J. Soyka, Bakteriologische Untersuchungen über den Einfluss des Bodens auf die Entwicklung von pathogenen Pilzen. Erste Mittheil.: Bodenfeuchtigkeit und Milzbrandbacillus. Fortschr. d. Med. 1886, Nr. 9. Abdruck i. d. Prager med. Wochenschr. 1886, Nr. 20—22. (Siehe auch J. Soyka, Der Boden. Handb. d. Hygiene u. Gewerbekrankh, herausg. v. Pettenkofer und Ziemssen, 1. Theil, 2. Abth., 3. Heft, Leipzig 1887.) — [53]) E. v. Esmarch, Das Schicksal der pathogenen Mikroorganismen im todten Körper. Zeitschr. f. Hygiene. 1889, VII, pag. 1. — [54]) Petri, Bericht über Versuche über das Verhalten der Bakterien des Milzbrandes, der Cholera, des Typhus und der Tuberkulose in beerdigten Thierleichen. Arb. a. d. kais. Gesundheitsamte. 1891, VII. — [55]) C. Fränkel, Zeitschr. f. Hygiene. 1887, II, pag. 579—581. — [56]) de Giaxa, Le bacille du choléra dans le sol. Ann. de Micrographie. 1890, Nr. 5, pag. 222. *Carl Günther.**

Bognor, stilles englisches Seebad am Aermelcanale (Sussex).

Edm. Fr.

---

* Mit ausgedehnter Benützung des entsprechenden Soyka'schen Artikels in der zweiten Auflage dieses Werkes.

Bohi (Caldas de), Provinz Lerida, Bezirk Tremp, verschiedene stoffarme Thermen, theils mit Schwefel oder Eisen, 30—55° C. *(B. M. L.) J. B.*

Boisse (La), Savoyen, mit kalter Eisenquelle. *(B. M. L.) J. B.*

Boldin. Ein in den Blättern von Boldoa fragrans Gay (Boldo des Handels), einer in Chile einheimischen immergrünen Monimiacee, vorkommendes Alkaloid. Ausser letzterem, welches am besten aus den Blattstielen, die 1‰ davon enthalten, gewonnen wird, enthalten die Boldoblätter noch 2% ätherisches Oel und 0,3% eines Glykosids — Boldoglucin. Die weinigen und alkoholischen Auszüge der Blätter und das ätherische Oel werden in Chile bei Leberaffectionen und Gallensteinen, auch gegen Gonorrhoe, Dyspepsie und Rheuma gegeben. In grossen Gaben wirken die wässerigen Aufgüsse, ferner die Tincturen aus Boldo bereitet als Purgativum und Vomitivum. Das Glykosid bewirkt nach LABORDE ruhigen Schlaf und erregt die Absonderung von Galle, Speichel und Harn. Die Rinde soll übrigens die Eigenschaften der Blätter noch in höherem Masse besitzen und wird in Chile diesen vorgezogen. Von Boldoblättern giebt man das Infusum 10 : 1000, mehrere Tassen täglich als Diureticum; die Tinctur 1 : 5 zu 20 Tropfen gegen die oben erwähnten Leiden; in Form von Wein 30 : 1000, 2 Liqueurgläschen täglich.

JUNANVILLE empfiehlt das als Boldin bezeichnete Glykosid, in zu wiederholenden Gaben von 0,2 (in Leimkapseln) als wirksames Hypnoticum, welches überdies appetitvermehrend wirken soll.

Literatur: LABORDE, Compt. rend. XCVIII, pag. 1152. — JUNANVILLE, Deutsche Med.-Ztg. 1888, pag. 631. *Loebisch.*

Boldoa. Folia und Oleum Boldoae, die Blätter und das darin enthaltene ätherische Oel von Boldoa fragrans, als Excitans und Stomachicum empfohlen.

Boletus = fungus, Schwamm; B. laricis = Fungus laricis; B. igniarius = Fungus chirurgorum, s. Agaricus, I, pag. 325.

Boli, Bissen, sind grosse Pillen im Gewicht von 0,3—3 Grm. Um sie schlucken lassen zu können, giebt man ihnen eine weiche Consistenz. Die Arzneiform wird jetzt nur selten angewandt. Balsamische und harzige Mittel (z. B. Copaivbalsam) wurden so unter Zusatz der nöthigen Menge eines Constituens verschrieben. *Geppert.*

Boll in Württemberg, eine Stunde von Station Göppingen am nördlichen Abhange der schwäbischen Alb, 400 Meter ü. d. M., hat kalte Schwefelwässer, welche bei ziemlich reichlichem Gehalte an Schwefelwasserstoff viele Kalkverbindungen, besonders kohlensauren Kalk, besitzen. Die Quellen zum Trinken und Baden benutzt, werden bei chronischen Katarrhen der Respirationsorgane und bei Abdominalstasen mit Hämorrhoidalerscheinungen empfohlen. Die Frequenz ist gering. *Kisch.*

Boll bei Bonndorf im Badischen Schwarzwalde, 620 Meter ü. d. M., $2^1/_2$ Stunden von der Bahnstation Neustadt, in sehr geschützter Lage, besitzt Cur- und Badehaus, in welchem das Wasser einer besonders an schwefelsaurem Kalk reichen Mineralquelle benützt wird. Diese letztere wird auch getrunken. *Kisch.*

Boltenhagen, Ostseeküstenbad in Mecklenburg. Badestrand feinsandig und seicht; warme Seebäder. *Edm. Fr.*

Bolus, s. Alaun, I, pag. 367.

Bonchurch, Canalbad bei Ventnor auf der Insel Wight in schöner Lage am Undercliff. *Edm. Fr.*

Bondonneau, Dorf im Drôme-Departement, 3 Km. von Montélimar, 140 Meter ü. M., mit alkalischem, schwach mineralisirtem Sauerwasser (6 in 10 000), welches versendet wird.

Literatur: PERRET, 1863; GRASSET, 1858. *(B. M. L.) J. B.*

Bonifacio auf Corsica, Seebad. *(B. M. L.) J. B.*

Bonnes, s. Eaux-bonnes.

Bonneval, franz. Savoyen, mit Thermen (36° C.), worin Eisen und Arsen. Kleine Anstalt. *(B. M. L.) J. B.*

Boppard, Stadt am Rhein, hat 2 Wasserheilanstalten: 1. Marienberg, 30 Meter über dem Rhein liegendes ehemaliges Damenstift, mit Park, Schutz gegen Nordwind; 2. Mühlbad, 10 Minuten von der Station, am Ausgange des Mühlthales, worin gute Fusswege und Wald. *(B. M. L.) J. B.*

Borax, s. Borpräparate.

Borborygmus (βορβορυγμός = Knurren, Kollern, Gargouillement), hör- und fühlbare Darmgeräusche durch raschen Ortswechsel oder mechanische Verdrängung des aus Gas und Flüssigkeit gemischten Darminhaltes; unter sehr verschiedenen Umständen, z. B. nach längerer Nahrungsenthaltung oder bei diarrhoischen Zuständen als Vorboten der Darmentleerung, bei hysterischen Verdauungsstörungen, Kolik u. s. w. auftretend.

Borbye, kleines Ostseebad in der Eckernförder Bucht. *Edm. Fr.*

Borcette, s. Burtscheid.

Bordeaux, s. Longchamp.

Bordighera, Curort an der Riviera di ponente.

Borkum, die grösste und fruchtbarste der ostfriesischen Inseln und die westlichste Insel Deutschlands, das Burchana der Römer, 8 Km. lang, 4 Km. breit, von Emden aus in 3, von Leer in 6 Stunden mit Dampfschiff zu erreichen. Rasch emporblühendes Seebad (im Jahre 1893 ungefähr 10.000 Badegäste und Durchreisende) mit sich weithinziehendem feinsandigen Badestrande. Einer vorliegenden Sandbank und des flachen Strandes wegen kann nur bei Flut gebadet werden, doch ist bei vorherrschendem West- und Südwestwinde guter Wellenschlag. Gebadet wird aus Badekutschen oder Zelt. Der Ort ist canalisirt und gutes Trinkwasser vorhanden, wenn auch aus Bequemlichkeit nicht immer geliefert, daher zu verlangen. Nach dem Inneren der Insel weite Wiesenflächen auf angeschwemmtem Boden mit grossem Viehstande, daher gute Milch stets vorhanden. Noch einfaches Leben, verhältnissmässig billig. Warme Seebäder. *Edm. Fr.*

Bormio (San Martino bad bei). Vom lombardischen Städtchen Bormio (46° 29′ 37″ nördl. Breite, 10° 61′ 79″ ö. L. Greenwich), 3500 Meter südwestlich liegt das Bad, das alte in 1449, das neue in 1224 Meter ü. M., umgeben von 3200—4550 Meter hohen majestätischen Bergspitzen. Das neue Bad liegt noch etwa 100 Schritte (60 Meter) tiefer, dem Städtchen näher als das alte und hat sehr gute und zweckmässige Einrichtungen. Wegen der hohen Lage ist das Klima rauh und veränderlich, die Curzeit fast auf Juli und August beschränkt, in welchen Monaten das Thermometer Morgens und Abends gewöhnlich nur auf 4—10° C. steht, wogegen es Mittags 19—23° zeigt. Mittlere Sommerwärme 16° C. Das bis 40° warme Thermalwasser kommt nicht immer mit demselben Temperaturgrade zum Vorschein. Von den acht Thermen untersuchte v. PLANTA-REICHENAU die 39° warme St. Martinsquelle, von welcher das alte Bad gespeist wird, nicht den Brunnen, welcher

das neue Bad versieht. Das nicht perlende Wasser enthält in 10 000 (ausser einer Spur phosphorsaurer Thonerde):

Chlornatrium	0.112
Schwefelsaur. Natron	0.604
» Kali	0.181
» Magnesia	2.520
» Kalk	4.863
Kohlensaur. Kalk	1.735
» Eisenoxydul	0.025
» Manganoxydul	0.014
Kieselsäure	0.207
Feste Stoffe	10.261
Kohlensäure halbgebunden	0.474

Darin sind: Cl 0.068, SO_4 4.964, CO_2 gebunden 0.777, frei nur 0.474; SiO_2 0.207, NaO 0.323 (weniger O 0.015), KO 0.098, MgO 0.84, CaO 2.974, Eisenoxydul 0.016, Manganoxydul 0.01, phosphorsaure Thonerde 0.0004.

Die Quellen gehören zu den stoffärmeren Gypsthermen und stehen hinsichtlich ihrer therapeutischen Stellung zwischen den gehaltreichen Gypsquellen von Leuk und den armen von Pfäffers. Die Schlammbäder werden aus dem Schlamme der Martinsgrotte durch Vermischung von feinem Sande und geschlämmtem Thone hergestellt. Vorzüglich Hautkrankheiten, chronischer Gelenkrheumatismus und Gicht sind die Curobjecte. Oefters wird das Eisenwasser von Sta. Caterina verordnet. Die alte Anstalt ist durch Neubauten vergrössert worden. Auch ein umfängliches Curhaus wurde errichtet.

Literatur: Bagni e fanghi di Bormio. Prospect o. J. — J. Reali, Sais. rhät. Bäd. 1878. — Fedele, Obs. med. clin. Lurati 1868. — Killias, Die rhätischen Curorte u. Mineralquellen. 1883. — Keller, Bormio und seine Bäder. Wiener med. Wochenschr. 1887. XXXVII. pag. 38.

J. Beissel.

Borneol, ein zur Kamphergruppe gehöriger, dem Menthol und Kamphenol ähnlich wirkender Körper; bei Fröschen und Kaninchen curareartig wirkend. (Cfr. Pellacani, Arch. f. experim. Path. u. Pharm. 1883, XVII.)

Borpräparate. In Betracht kommen zwei Präparate: Acidum boricum und Borax, d. h. Natron boracicum. Früher wurde noch angewandt Tartarus boraxatus, Boraxweinstein. Acid. bor. ist löslich in Wasser 1 : 5, in Weingeist 1 : 6, in Glycerin leicht löslich. Wird in 2- bis 4%iger wässeriger Lösung, oder als Streupulver (vermischt mit Stärke) oder auch als Salbe zu Zwecken der Desinfection äusserlich angewandt. Es stellt ein schwaches Antisepticum dar, hat aber den Vorzug, relativ ungiftig zu sein. Namentlich sind die Borsäurelösungen und -Pulver in neuerer Zeit gegen scrophulöse Mittelohr- und Nasenerkrankungen angewandt worden.

Die Borsäure ist ferner auf Lierreich's[1] Empfehlung angewandt worden zur Conservirung frischen Fischfleisches.

In seltenen Fällen sind auch Vergiftungen durch Borsäure, sogar mit tödtlichem Ausgang, beobachtet. Die Symptome bestanden in Erbrechen, Durchfall, Kopfschmerz, Schwindel, schnellem kleinen Puls, Collaps und Hautausschlägen, Erythem, Urticaria, Purpura[2].

Der Borax wird heutzutage hauptsächlich in Pulverform gegen Aphthen und Soor angewandt; seltener in Lösung 2—4%ig in Wasser.

Literatur: [1] Therap. Monatsh. 1887. — [2] Citirt nach dem betreffenden Artikel von Buxbaum in der vorigen Auflage der Encyclopädie.

Geppert

Borrago, Flores und Folia Borraginis von Borrago officinalis, stark schleimhaltig, innerlich im Aufguss als mucilaginöses Getränk, auch zur Bereitung verschiedener Präparate Extractum, Succus, Syrupus Borraginis der Pharm. Gallica.

Borshom im Kaukasus, in einer Schlucht des Kuraflusses, Sommerlandsitz des Grossfürsten. Höhe 845 Meter ü. M., zwei stark alkalische Quellen, wovon die wärmste 36° warm ist. Die Katharinenquelle enthält in 10 000: NaCl 6.31, KCl 0.07, NaJ 0.005, keine Sulfate! NaO CO_2 30.54,

$MgO\,CO_2$ 1,24, $CaO\,CO_2$ 2,81, $SrO\,CO_2$ 0,14, kohlensaures Eisenoxydul 0,06, SiO_2 0,27, in Summe 41,44 freie und halbgebundene CO_2 23,03. Gebraucht ähnlich wie das Vichy-Wasser. Badehaus mit Arzt. *(B. M. L.) J. Beissel.*

Borszék, in einem romantischen Gebirgsthale der Karpathen, 882 Meter ü. d. M., der bekannteste Curort Siebenbürgens, noch immer 170 Km. von der nächsten Eisenbahnstation Maros-Vásárhely entfernt, besitzt zahlreiche alkalisch-erdige, eisenhaltige Säuerlinge, von denen der Hauptbrunnen, die Kossuthquelle, hauptsächlich zum Trinken gebraucht wird. Zu Bädern dienen besonders die 7 kalten Spiegelbäder (Alter und Neuer Sprudel, Alt- und Neu-Saros, das Lázárbad u. s. w.), es ist aber auch ein Warmbad mit 10 Wannen vorhanden, wozu ebenfalls der Sprudel das Wasser liefert. Der Hauptbrunnen (auch im versandten Zustande gebraucht) enthält in 1000 Theilen Wasser:

Kohlensaures Natron	0,545
Kohlensauren Kalk	1,331
Kohlensaures Eisenoxydul	0,007
Kohlensaure Magnesia	0,765
Summe der festen Bestandtheile	2,846
Kohlensäure	1792 Ccm.

Das Klima ist rauh und beschränkt sich die Cursaison auf die Zeit von Ende Juni bis Ende August. Curfrequenz 550 Personen. Das Wasser von Borszék kommt als diätetisches Getränk in 3—4 Millionen Flaschen jährlich zur Versendung. *Kisch.*

Bosnische Mineralquellen, s. Guberquelle.

Botallischer Gang (Ductus arteriosus Botalli), s. Embryo.

Bothriocephalus. Aus dem Genus Bothriocephalus Brems. s. Dibothrium Rud. (Fam. Bothriocephalidae, Ordg. Cestodes, Bandwürmer, Cl. Platodes, Plattwürmer), sind als Dünndarmparasiten des Menschen die zwei Species: Bothr. latus Brems. und Bothr. cordatus Leuck. bekannt geworden.

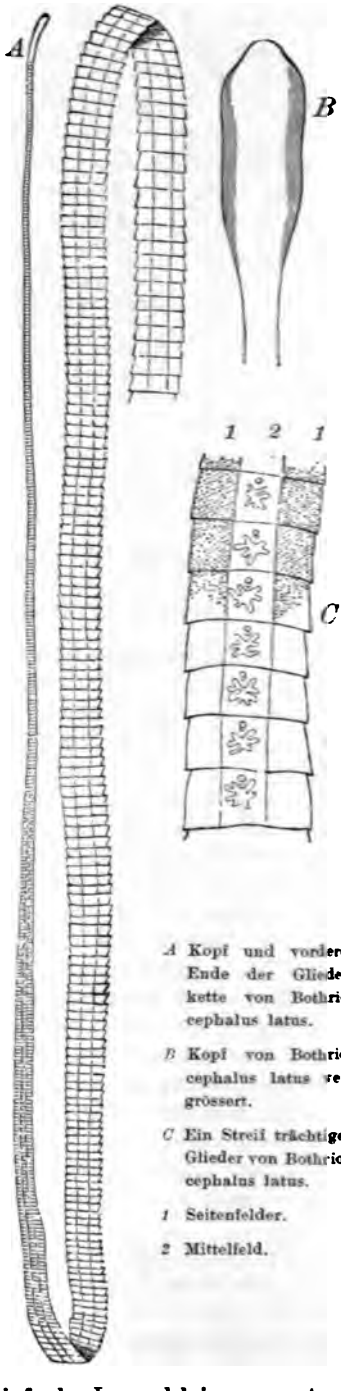
Von beiden zeigt der Bothr. latus oder der Grubenkopf ein häufiges Vorkommen in den westlichen Cantonen der Schweiz und in den angrenzenden französischen Departements; ebenso in den nordwestlichen Theilen Russlands, in den polnischen Landen und den benachbarten preussischen Grenzgebieten, zumal in Ostpreussen. Doch auch in Belgien und in Holland wird der Parasit des Oefteren gesehen. Seltener wurde er in einzelnen Städten Deutschlands, als Berlin, Frankfurt, Hamburg, beobachtet. Anscheinend ist in den letztgenannten Fällen derselbe auswärts erworben und in diese Orte verschleppt worden.

Unter den im Menschen schmarotzenden Bandwürmern ist der Grubenkopf der weitaus grösste. Seine Gesammtlänge beträgt etwa 6—8 Meter. Er setzt sich aus dem mit Haftapparaten versehenen sogenannten Kopfe oder der Amme, dem Ammentheil und aus der durch basilare Knospung vom Kopfe aufgeammten Glieder- oder Proglottidenkette, oder — was dasselbe sagt — aus der Reihe (Generation) der Geschlechtsindividuen zusammen.

Der Kopf besitzt eine Länge von etwas mehr als 2 Mm. und eine Breite von etwa 1 Mm. Stumpf konisch endigend, ist er meist keulenförmig gestaltet, doch von zwei Seiten her comprimirt und demnach abgeplattet. Seine Ränder entsprechen den Flächen der Gliederkette, seine Flächen den Rändern derselben. Jeder der letzteren trägt eine lange, spaltförmige und nicht gerade tiefe Sauggrube: eine Hakenbewaffnung fehlt gänzlich (siehe Fig. 135).

Die dem Kopfe sich anschliessende Gliederkette oder der Körper i zunächst, den sogenannten Halstheil bildend, nur schmal und von fade artiger Dünne. Allmälig aber verbreitert sich derselbe ansehnlich u zu einem platten, kurzgegliederten Bande, dessen einzelne einander folgende Abschnitte, Proglottiden, durchgehends um Vieles breiter (10—18 Mm.) als lang (5—6 Mm.) sind. Nur in der hintersten Strecke der Kette sind die Glieder länger, erscheinen dagegen verschmälert und besitzen demnach eine nahezu quadratische Form. Ihre Zahl ist auf 3000 bis 4000 geschätzt worden. Die letzten derselben werden nicht, wie bei den Täniaden, einzeln abgestossen und durch den After entleert, sondern verlassen den Darm als gegliederte Bandstreifen von $^1/_2$—1 Meter Länge und in kürzeren oder längeren Pausen. Nach den Angaben von ESCHRICHT soll es vorkommen, dass der Parasit durch wiederholte Ablösungen bis 16 Meter Gliedstreifen in Jahresfrist abstösst.

Fig. 135.



A Kopf und vorderes Ende der Gliederkette von Bothriocephalus latus.

B Kopf von Bothriocephalus latus vergrössert.

C Ein Streif trächtiger Glieder von Bothriocephalus latus.

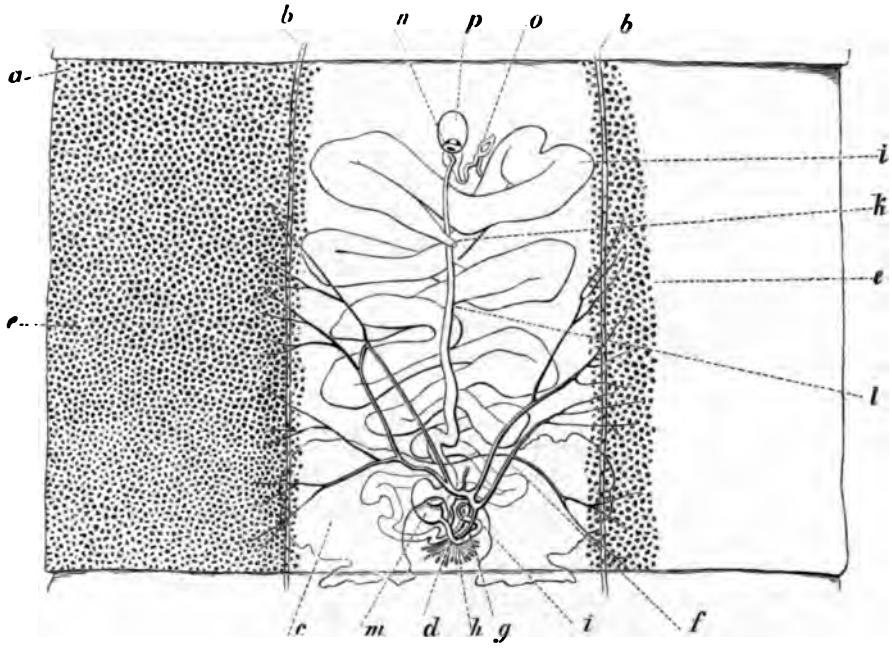
1 Seitenfelder.

2 Mittelfeld.

An der Gliederkette wird eine Bauch- oder weibliche und eine Rücken- oder männliche Fläche unterschieden. Auf beiden grenzt sich ein Mittelfeld von zwei häufig etwas schmäleren Seitenfeldern ab. Das erstere scheint opak, von graublauer Farbe und besitzt bei den trächtigen Gliedern eine unregelmässig gestaltete Zeichnung: die Contouren des mit Eiern gefüllten Uterus. In der Nähe ihres vorderen Randes zeigt die ventrale Fläche des Mittelfeldes eine hügelartige Erhebung: den an der Leibesoberfläche vorspringenden Cirrusbeutel, und an dem hinteren Umfange dieses Vorsprunges eine quergestellte ovale Oeffnung, den Porus genitalis. Der letztere führt in die Geschlechtscloake oder den Genitalsinus, in welchem der männliche Leitungsapparat endet und die sogenannte Scheide beginnt. Hinter dem Genitalporus und nahezu in der Mitte des Gliedes gelegen, befindet sich die Uterinöffnung; sie ist von punktförmiger Grösse, doch mit Hilfe einer Loupe sichtbar. Die das Mittelfeld und seine Zeichnungen eingrenzenden Seitenfelder haben ein kleinpunktirtes, körniges Aussehen und eine gelbgraue Färbung (s. Fig. 136 und 137).

Die Leibessubstanz sondert sich in eine Rindenschicht oder den Hautmuskelschlauch und in eine Mittelschicht. Die erstere ist aus verschiedenen Lagen zusammengesetzt. Zu äusserst ist eine derbe und mit Porencanälchen versehene Cuticula befindlich. Ihr folgt eine einfache Lage kleiner zerstreut liegender, glatter Muskelfasern, dieser eine starke Lage hüllenloser, kern-

Fig. 136.

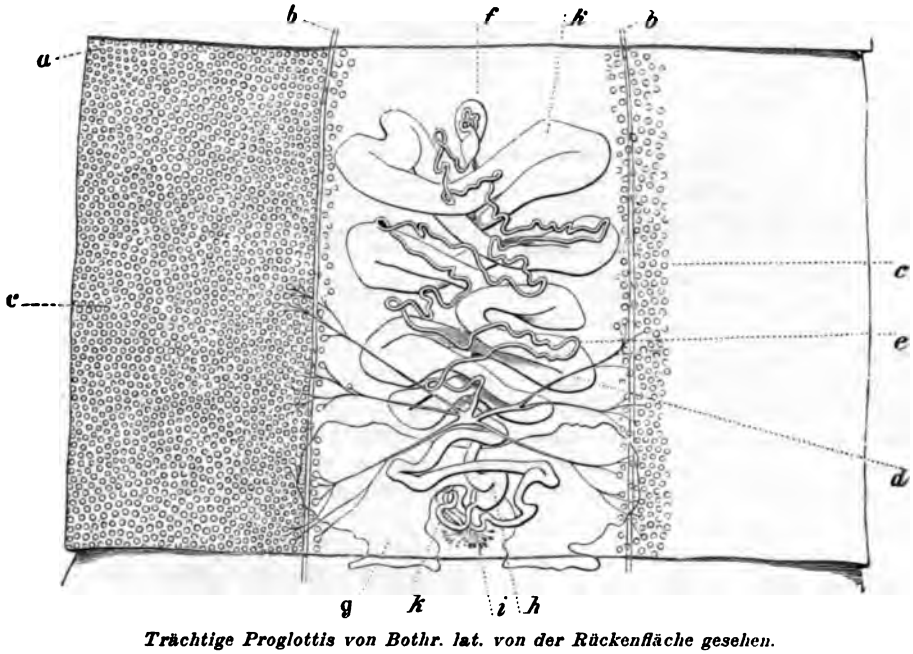


Trächtige Proglottis von Bothr. lat. von der Bauchfläche gesehen.

Weibliche Geschlechtsorgane.

a Vorderer Gliedrand, *bb* die Nervenstränge, *c* Keimstock, *d* Keimgang, *ee* Dotterstöcke, *f* Dottercanäle, *g* Dottergang, *h* Schalendrüse, *ii* Uterus, *k* Oeffnung des Uterus auf der ventralen Gliedfläche, *l* Scheide, *m* Scheidengrund, *n* Porus genitalis, in welchem das Ende des Vas deferens (Cirrus) und die Scheidenöffnung sichtbar, *o* Vas deferens, *p* Cirrusbeutel.

Fig. 137.



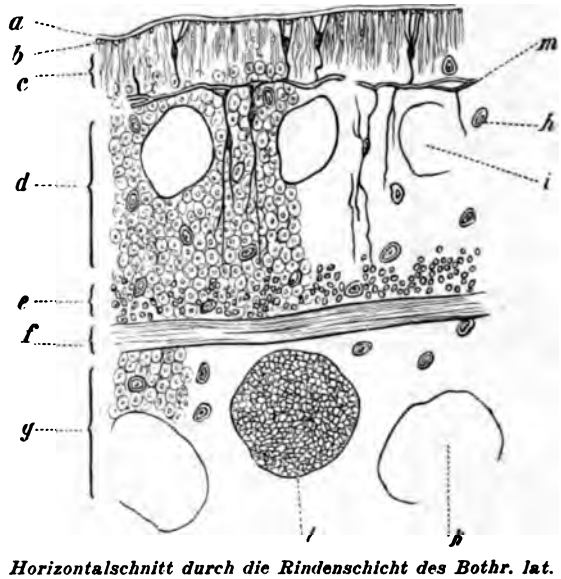
Trächtige Proglottis von Bothr. lat. von der Rückenfläche gesehen.

Männliche Geschlechtsorgane.

a Vorderer Gliedrand, *bb* Nervenstrenge, *cc* Hoden, *d* Vasa efferentia, *e* Vas deferens, *f* Cirrusbeutel, *g* Keimstock, *h* Scheidengrund, *i* Schalendrüse, *kk* Uterus.

haltiger und spindelhaltiger Zellen, welche senkrecht auf der Cuticula stehen und deren Matrix repräsentiren. An sie schliesst sich eine starke Lage grosszelliger Bindesubstanz. Endlich folgt die Muskellage der Rindenschicht. Dieselbe setzt sich aus zwei differenten Straten zusammen, einem äusseren Stratum, in welchem die Fasern der longitudinalen Richtung folgen, und einem inneren, in welchem sie circulären Lauf nehmen. Die letzteren grenzen die Mittelschicht mit ihren Einlagerungen unmittelbar ein. — Das Gewebe der Mittelschicht ist grosszellige Bindesubstanz. Mittelschicht und Rindenschicht werden in dorsoventraler Richtung von zahlreichen, theils einzeln verlaufenden, theils in Bündeln zusammenstehenden, glatten Muskelfasern durchzogen, welche Parenchym- oder Dorsoventralmuskeln genannt werden. Das Körperparenchym enthält in mässiger Anzahl zerstreut stehende, rundliche oder ovale, stark lichtbrechende und concentrisch geschichtete Körperchen: »Kalkkörperchen« (kohlensaurer Kalk).

Fig. 138.



Horizontalschnitt durch die Rindenschicht des Bothr. lat.

a Cuticula, *b* quer durchschnittene subcuticulare Muskelfaserlage, *c* Matrix der Cuticula, *d* grosszellige Bindesubstanz der Rindenschicht, *e* quer durchschnittene longitudinale Muskelfaserschicht, *f* circuläre Muskelfaserschicht, *g* Mittelschicht, *h* Kalkkörperchen, *i* angeschnittene Dotterkammern, *k* angeschnittene Hodenblasen, *l* quer durchschnittener Nervenstrang, *m* excretorischer Apparat.

Alle Organe sind dem Körperparenchyme direct eingelagert. Unter ihnen finden sich als Theile eines Nervensystems zwei lange und starke Nervenstränge vor. Sie fallen in die mediale Randzone der Seitenfelder, erstrecken sich durch die gesammte Gliederkette, sind dem Gewebe der Mittelschicht eingebettet, doch der ventralen Fläche des Bandwurmkörpers näher gelegen als der dorsalen. Die Centraltheile wurden mit Sicherheit bisher nicht gefunden. Muthmasslich gehören sie dem sogenannten Kopfe an, doch kann hierüber nur ein reichlich vorhandenes und zweckmässig vorbereitetes Material Entscheidung bringen.

Von den vegetativen Organen kommt ein Darmsystem gänzlich in Wegfall. Der Parasit nimmt seine Nährstoffe lediglich durch die Porencanälchen der Cuticula auf. Ebenso fehlen besondere Circulations- und respiratorische Apparate. Dagegen ist der excretorische Apparat zu umfangreicher Entwicklung gelangt. Er ist durch ein dichtes Netzwerk von *Canälen* vertreten, welches der Rindenschicht angehört und zwischen der

subcuticulären Zellenlage und der ihr folgenden Lage grosszelliger Bindesubstanz sich ausbreitet. Es nimmt von der Mittelschicht her in grosser Zahl noch feinere Canälchen auf, die in ihrem Laufe ovale oder unregelmässig gestaltete Erweiterungen zeigen, entsendet aber auch solche vielfach peripherisch und zur Leibesoberfläche. Demnach verhält sich der excretorische Apparat von demjenigen der Täniaden sehr abweichend, nähert sich hingegen dem gleichnamigen Organe der Trematoden.

Die umfangreichste Entwicklung im Bothriocephalenleibe erfährt der Fortpflanzungsapparat, da jede Proglottis ihr eigene, männliche und weibliche Geschlechtsorgane besitzt (Generation der Geschlechtsthiere). Fast gänzlich sind dieselben Einlagerungen der Mittelschicht.

Die eibildenden Theile sondern sich in einen Keimstock und einen Dotterstock. Der erstere producirt die Primitiveier, ist ein aus netzförmig verbundenen Drüsenschläuchen gebildetes Organ und flügelartig gestaltet. Er liegt in dem Mittelfelde und unmittelbar vor dem hinteren Gliedrande. Aus dem hinteren Rande des beide Flügel verbindenden Mittelstückes entwickelt sich der Ausführungsgang oder Keimgang. — Die Dotterstöcke liefern den Neben- oder Nahrungsdotter. Ihre secernirenden Theile sind rundliche, häufig auch unregelmässig gestaltete Bläschen (Dotterkammern) und der Rindenschicht eingelagert. Sie beschränken sich der Lage nach auf die Seitenfelder. Ihr Secret geben sie an sehr zarte Dottercanäle ab, welche astförmig sich vereinigen, die Richtung zur Mitte des hinteren Gliedrandes nehmen und von dem unparen Dottergange gesammelt werden. Der letztere vereinigt sich mit dem Keimgange zur Bildung des Uterus. — Der weibliche Leitungsapparat oder Uterus ist an seinem Anfange von einem Kranze einzelliger Drüsen, den Eischalendrüsen, umgeben. Als ein nach rechts und nach links hin in Schlangenwindungen zusammengelegtes, verschieden weites Rohr (Uterusrosette, Wappenlilie der älteren Forscher) verläuft er in dem Mittelfelde nach vorne und mündet, wie angegeben wurde, auf dessen ventraler Fläche mit punktförmiger Oeffnung. Ein Zwischenstück, die sogenannte Scheide, macht den weiblichen Apparat zur Zeit der Befruchtung dem Hodensecrete zugänglich. Es beginnt in dem Genitalsinus, hinter dem Cirrusbeutel, und läuft in der Medianlinie des Mittelfeldes nach hinten. Oberhalb des Keimstockes und zwischen seinen beiden Flügeln schwillt es zu dem kugeligen Scheidengrunde an, welcher meist mit Hodensecret gefüllt ist und durch ein überaus feines Abflusscanälchen dasselbe in den Keimgang gelangen lässt.

Die das männliche Zeugungssecret liefernden Hodenkammern oder Hodenbläschen lassen, ebenso wie die Dotterkammern, das Mittelfeld frei, sind aber Einlagerungen der Mittelschicht. Ihre Zahl ist eine enorme; jedes Seitenfeld enthält etwa 600 derselben. Die ableitenden Canälchen, Vasa efferentia, werden von einem Samenreservoire gesammelt, das in seinem Umfange wechselt, verschieden gestaltet und oberhalb des Keimstockes in der Medianlinie des Mittelfeldes gelegen ist. Von ihm geht das lange Vas deferens aus. Dasselbe liegt der dorsalen Fläche näher, als der ventralen, und folgt im Allgemeinen den Windungen des Uterus. Vor der Kreuzungsstelle der vordersten Uterinschlingen wendet es sich nach abwärts und wird mit einem doppelten musculösen Endapparate versehen. Der obere und kleinere (glockenförmiger Körper der älteren Forscher) ist ein musculöser Sack, welcher eine Schlinge des Vas deferens enthält, die zuweilen zu einer Samenblase anschwillt, der untere und umfangreichere ist der Cirrusbeutel (Penistasche), gleichfalls ein musculöser Sack, welcher die Endwindungen des Vas deferens enthält und dieselben zeitweilig unter stärkeren Druck setzen kann. Das offene Ende des Cirrusbeutels ist gegen den Genitalsinus gerichtet und enthält das Ende des Vas deferens mit der männlichen

Geschlechtsöffnung. Der sogenannte Cirrus oder Penis der Autoren ist das prolabirte Ende des Vas deferens. Die Uebertragung des Hodensecretes in die weiblichen Organe (Selbstbefruchtung der Glieder) wird wesentlich durch das longitudinale Muskelstratum der Rindenschicht vermittelt. Starke und anhaltende Contractionen in demselben verschliessen den Genitalporus und bewerkstelligen durch Vermittlung des Genitalsinus und der sogenannten Scheide die continuirliche Leitung von den männlichen zu den weiblichen Zeugungsorganen.

Das legereife Ei des Grubenkopfes ist von ovaler Form, besitzt eine Grösse von 0,06—0,07 Mm. und kann zu jeder Zeit ausgestossen werden. Es besteht aus einer braunen Schale von wachsartiger Consistenz, deren hinterer Pol als Deckel von dem übrigen Theile der Eischale abhebbar ist, und aus einem zelligen Inhalte: dem embryonalen Zellhaufen. LEUCKART fand in Gliedern, welche 500—600 Mm. von dem Kopfe entfernt waren, die ersten reifen Eier.

Fig. 139.

Legereifes Ei von Bothriocephalus latus. 1 Deckel. Verg. 300.

Nach längerem Aufenthalte im Wasser enthalten die abgesetzten Eier einen mit 6 Haken versehenen Embryo, welcher, nachdem der Deckel der Eischale abgestossen worden ist, ausschlüpft und sich mit einem Flimmerkleide bedeckt. Die Untersuchungen, welche MAX BRAUN während seines Aufenthaltes in Dorpat über die weitere Entwicklung des Embryo anstellte, ergaben als thatsächlich, dass letzterer, bevor er zum geschlechtsreifen Bandwurm sich gestaltet, wie bei Tänia, einen Finnenzustand durchläuft, und dass die Finne in der Leber, der Milz, dem Rogen, der Milch, vornehmlich aber in dem Muskelfleische des Hechtes schmarotzt. Die Besetzung des Menschen mit dem Parasiten geschieht demnach, wie BRAUN auch durch mehrfache Versuche unzweifelhaft erwies, durch Genuss von finnigem Hechtfleisch.

Die zweite oben genannte Species des Genus Dibothrium: der Bothr. cordatus hat seine Heimat im nördlichen Grönland (Godhavn). Er schmarotzt dort nicht nur im Dünndarme des Menschen, sondern häufiger noch der Hunde. LEUCKART, welchem dieser Wurm in einer Anzahl von Exemplaren übermittelt wurde, und auf den unsere Kenntniss von demselben überhaupt zurückgreift, schildert ihn als einen Parasiten, der rücksichtlich seiner Grösse gegen den vorhin beschriebenen erheblich zurücksteht, auch eine mehr gedrungene Form als jener besitzt. Den Kopf charakterisirt er als kurz, breit und herzförmig gestaltet, mit flächenständigen, sehr tiefen Sauggruben versehen und mit den Rändern in der Mittellinie der Körperfläche vorspringend. Ohne Bildung eines sogenannten Halstheiles folge dem Kopfe sogleich der gedrungene und scharf gegliederte Leib, der etwa 6 Cm. hinter dem Kopfe schon die volle Breite (7—8 Mm.) erreiche. Die Länge der Glieder lässt er durchschnittlich 3—4 Mm. betragen. Er hebt ferner als eigenthümlich hervor, dass der Körper in der Mitte der Rückenfläche von einer Längenfurche durchzogen werde, die auch auf der Bauchfläche hinter den Geschlechtsöffnungen bemerklich sei, dass die Zahl der Uterinschlingen grösser als bei Bothr. latus sei, und dass die Menge der in das Körperparenchym eingelagerten Kalkkörperchen sehr gross sei. Die Eier sind nach LEUCKART denen des Bothr. latus sehr ähnlich, nur durchschnittlich etwas grösser.

Literatur: ESCHRICHT, Anatomisch-physiologische Untersuchungen über die Bothriocephalen in Nova acta Acad. Caes. Leopold. Carolin. Natur. curiosor. 1841, XIX, Supplement II. — J. KNOCH, Naturgeschichte des breiten Bandwurmes etc. in Mémoires de l'Académie impériale des Sciences de St. Pétersbourg. 1863, VII. Ser., V. Nr. 5. — A. BÖTTCHER, Ueber den Bau des Bothr. lat. in VIRCHOW's Archiv. 1864, XIII. — L. STIEDA, Ein Beitrag zur Anat. des Bothr. lat. in REICHERT und DU BOIS-REYMOND, Archiv für Anat. und Physiol., Jahrg. 1864. — F. SOMMER und L. LANDOIS, Ueber den Bau der geschlechtsreifen Glieder von Bothr. lat. in v. SIEBOLD und KÖLLIKER's Zeitschr. f. wissenschaftl. Zoologie. 1872,

XXII. — Max Braun, Zur Entwicklungsgeschichte des breiten Bandwurms. Würzburg 1883. — Die Lehr- und Handbücher über menschliche Parasiten von R. Leuckart und von Küchenmeister. *Sommer.*

Botulismus (botulus, Wurst), s. **Wurstgift.**

Bougie. Unter Bougie (Kerze) versteht man jene Instrumente, welche in die Harnröhre eingeführt werden, um dieselbe zu untersuchen, bestehende Verengerungen zu erweitern, ohne dabei aber durch die Instrumente den Harn aus der Blase abfliessen zu lassen, wodurch sie sich von den Kathetern unterscheiden. Sie besitzen keine Fenster. Die Stoffe, aus welchen sie verfertigt werden, sind vielerlei. Zu den ältesten gehören solche aus den Stengeln der Petersilie, Malven, des Knoblauchs, der Zwiebel, des Fenchels und das Rohr, die theilweise auch noch wegen ihres Hohlraumes zur Entleerung der Blase verwendet wurden. Die späteren, aus vegetabilischen Stoffen dargestellten sind solide, als: Bougien aus Laminaria, Guttapercha, die sich besonders durch ihre Biegsamkeit auszeichnen und im heissen Wasser erweicht zu Abdrücken verwendet werden können. Zu den Modificationen der früher angegebenen und weichen, sowie hohlen Bougien gehören: die Verstärkung durch einen Silberfaden, Ueberziehen mit Wachs zum Behufe des Nachweises einer Verengerung und das Anfüllen mit Quecksilber, um sie schwerer zu machen. Anschliessend an diese Bougien folgen die Wachsbougien entweder als einfache Kerzen oder zusammengerollt aus einem mit Wachs überstrichenen Gewebe, welche in der Weise angefertigt wurden, dass ein trapezförmiges Stück desselben von den Seiten her zusammengerollt wurde, wodurch die Bougien eine konische Gestalt erhielten. Um biegsame Instrumente zu erhalten, wurden die mit Wachs überzogenen Gewebe über Drahtspiralen gespannt. Aus dem Thierreiche wurden genommen: die Darmsaiten, die entkalkten Elfenbeinstäbe und das Fischbein, die Seide mit Wachs bestrichen, der Pressschwamm, die Pferdehaare und das Pergament. Eine wichtige Rolle spielten jederzeit die Metallbougien aus Blei, Zinn (letztere besonders jetzt in Amerika), Stahl, Silber und Gold. Nach dem angewendeten Stoffe zerfallen diese Instrumente in starre und biegsame; letztere noch in solche, welche eine gewisse Quellbarkeit besitzen. Die starren Bougien haben den Vortheil einer glatten Fläche und der Fähigkeit, mit ihnen eine grössere Gewalt anwenden zu können, wogegen sie sich weniger dem Verlaufe des Canales anschmiegen und wegen ihrer Starrheit leichter Verletzungen bedingen, während die biegsamen Instrumente sich leichter den Windungen anpassen und vordringen. Letztere sind zunächst jene aus thierischen Stoffen; die aus den weichen Metallen oder ihren Amalgamen (meist Geheimniss) und die unter dem Namen der elastischen bekannten und aus einer eigenen Mischung (Ol. Lini siccativum c. Lythargyron 1 Theil, Succin $^1/_3$ Theil, Ol. Terebinthinae $^1/_4$ Theil und Kautschuk $^1/_{20}$ Theil) verfertigten. Die ersteren biegsamen Arten sind dauerhaft, während die elastischen nach längerem Liegen austrocknen, rissig, brüchig und weniger biegsam werden, was man durch Aufbewahren in Federweiss oder durch zeitweiliges Bestreichen mit Oel oder einem anderen Fette verhindern kann. Vor dem Gebrauche werde jede elastische Bougie zuerst in ihrer starren Form mit Oel bestrichen und nun allmälig gebogen, um ein Abbrechen zu verhüten. Auch nach der Form sind sie verschieden, und zwar cylindrisch, von gleichem Durchmesser; konisch gegen das Blasenende abnehmend. Von besonderem Vortheile werden die am Blasenende mit einem kugeligen oder olivenförmigen Knopfe versehenen und die spindelförmigen (bauchigen) gerühmt. Diese Formen werden insbesondere zur Untersuchung der Weite der Harnröhre und zum Herausbefördern des Secretes derselben verwendet. Für ersteren Zweck bieten sie keinen grossen Vortheil; für letzteren trotz vielfachen Anrühmens nach eigener Erfahrung nicht den gewünschten Erfolg.

Nach der Richtung sind sie gerade oder gebogen, und zwar letztere kreisförmig oder winkelig, oder am Blasende spiralig gedreht. Endlich sei noch die Eintheilung in hohle und solide erwähnt.

Was die Verwendung anlangt, so dienen sie als Untersuchungs-, Leitungs-, Verstärkungs-, Modellir- und Erweiterungswerkzeuge. Die Metallsonden, cylindrisch oder geknöpft, sind zur Untersuchung am gebräuchlichsten, ebenso zur Ermittlung von Hindernissen und fremden Körpern in der Harnröhre und in der Harnblase, und werden wie die Katheter gehandhabt. Hieran reihen sich die Wachsbougien. Dieselben werden vor ihrem Gebrauche an ihrem Blasenende etwas gebogen und bei senkrecht zur Vorderfläche des Körpers gestelltem Penis mit nach oben gekehrter Concavität der Krümmung eingeführt. Stösst man auf ein Hinderniss und bezeichnet sich die Stelle der äusseren Harnröhrenmündung durch einen scharfen Eindruck, so erhält man die Entfernung des Hindernisses von der genannten Oeffnung (bei einer bestimmten Schwellung des Gliedes). Drückt man die nicht zu scharfe Spitze an das Hinderniss längere Zeit an, so formt sich dieselbe nach der Beschaffenheit des letzteren und wir bekommen Aufschluss über die Lage und Form des Hindernisses, sowie durch den spitzen Vorsprung über die weitere Fortsetzung der Harnröhre, wobei es aber erforderlich ist, dass die Entfernung des Instrumentes aus der Harnröhre ohne jede Drehung vorgenommen werde. Zu diesem Behufe wird die Wachsbougie an ihrer Spitze etwas mehr erweicht. Hat dieselbe das Hinderniss durchdrungen, so drückt dieses stärker auf die Oberfläche der Bougie, erzeugt daselbst einen Eindruck, der uns als Massstab für die Länge, Dicke und circuläre Ausdehnung des Hindernisses dient. Vermöge der geringen Reizung durch die Instrumente hat man sie bei besonders reizbarer Schleimhaut zugleich auch zur Abstumpfung, als vorbereitende Operation, empfohlen. Die ausdehnende Wirkung wird aus dem oben angegebenen Grunde eine langsame sein; nichtsdestoweniger sind sie bei empfindlichen Kranken zu empfehlen. Da sie sich an ihrer Spitze leicht korkzieherartig krümmen lassen, so eignen sie sich auch zur Untersuchung stark gewundener Gänge, wie bei mehrfachen Verengerungen. Die geknöpften Instrumente eignen sich insofern zur Untersuchung, als sie durch den hinter dem Knopfe liegenden dünnen Theil (Hals) eine grössere Biegsamkeit erhalten und sich dem gewundenen Verlaufe der Harnröhre anpassen. Haben sie eine verengte Stelle durchsetzt, so zieht sich dieselbe fest um den dünneren Theil des Instrumentes zusammen und der Knopf findet daselbst ein Hinderniss beim Zurückziehen, wodurch wir an einer, an der Bougie angebrachten Scala die Entfernung des Hindernisses und durch die Dauer der Einschnürung beim Herausziehen die Länge erfahren. Der dünne Hals bedingt aber bei längerem Gebrauche oder Liegenlassen eine grössere Gebrechlichkeit und dadurch die Möglichkeit des Abbrechens. Aehnlich dienen die geknöpften Metallsonden. Da es bei gewissen Operationen an den Harnwerkzeugen nothwendig ist, eine sichere Leitung zu haben, so hat man, da die gewöhnlichen Sonden diesen Zweck nicht hinlänglich erfüllen, die Leitungssonden erfunden. Dieselben sind gekrümmte Sonden mit Rinnen an der convexen oder concaven Seite oder mit eigenen Schiebervorrichtungen, um das Hinderniss genau zu bezeichnen. Sie kommen vorzüglich bei dem äusseren Harnröhren- und dem Blasenschnitte in Verwendung und sollen das Lumen der Harnröhre gehörig ausfüllen, damit die Rinne möglichst deutlich wird. Eine andere Art von Leitungsinstrumenten kommt bei dem Katheterismus und dem inneren Harnröhrenschnitte in Verwendung. Ersteres selten, da sich offene Katheter nicht leicht über dünnen Leitstäben in der Harnröhre vorschieben lassen. Im letzteren Falle bestehen sie aus ganz dünnen, elastischen oder Fischbeinstäbchen, welche vermöge ihrer Biegsamkeit leicht in die Verengerungen

eindringen und dann, an das Blasenende des Urethrotom meistens durch Schrauben befestigt, diesem den Weg durch die Verengerung bahnen. Als Verstärkung dienen die Bougien nur bei elastischen Hohlinstrumenten und in neuerer Zeit vorzüglich bei den Kathetern aus vulcanisirtem Kautschuk (NELATON'sche Katheter, JAQUES' Patent) und sind entweder dünne, englische Bougien oder Metallstäbe mit und ohne Knopf. In neuester Zeit werden Metallstäbe, welche mit einer etwas hinter dem Kopfe liegenden 3—6 Cm. langen Spirale versehen sind, empfohlen. Ebenso dienen dünne Bleibougien. Als besondere Modellirinstrumente seien noch die mit einem Pinsel versehenen elastischen Bougien erwähnt. Wird der Pinsel mit einer weichen Modellirmasse überstrichen in die Harnröhre eingeführt, an das Hinderniss angedrückt, so erhält man nach dem Erstarren der Masse wie früher einen Abdruck des Hindernisses und des zunächst liegenden Theiles der Harnröhre.

Weitaus am häufigsten kommen die Bougien als Erweiterungsinstrumente in Anwendung. Die Darmsaiten haben den Vortheil, dass sie ebenso wie die entkalkten Elfenbeinstäbe und die Laminariastäbchen im dem Schleime aufquellen, sind aber weniger gebrechlich als diese und lassen sich von grösserer Länge darstellen. Der den Darmsaiten anhaftende Nachtheil, dass sie in jeder Lücke hängen bleiben, lässt sich dadurch vermeiden, dass sie durch Kauen an ihrem Blasenende auf 2—3 Mm. erweicht und pinselförmig entfaltet werden. Bei ihrer Anwendung führe man entweder mehrere hintereinander oder eine grössere Anzahl durch ein vorn offenes Instrument ein, bis die Harnröhre nahezu ausgefüllt ist. Dadurch muss jetzt eine oder mehrere der Oeffnung, welche der Fortsetzung der Harnröhre entspricht, gegenüber kommen, und wenn man die einzelnen jetzt vorschiebt, treten eine oder mehrere hindurch. Durch das Aufquellen erfolgt rasch eine Erweiterung. Stärkere Reizung gehört, mit Vorsicht angewandt, bei ihnen zu den Seltenheiten. Sie haben aber den Vortheil, dass man sehr rasch einen dünnen englischen Katheter neben einer liegengelassenen Darmsaite hindurchführen kann. Ihr leichtes Verbiegen lässt sich bei einiger Uebung leicht erkennen und kann dann sogleich Ersatz geschafft werden. Als Erweiterungsinstrument eignen sich von den englischen Bougien die konischen, und zwar mit sehr allmälig zunehmender Dicke, wie sie jetzt besonders in Frankreich erzeugt werden, besser als die cylindrischen. Ihr Einführen erfolgt bei gut angezogenem Gliede sehr vorsichtig und in kurzen Abständen, um tastend den weiteren Verlauf der Harnröhre zu finden. Je dünner das Instrument, um so eher muss bei einem Widerstande innegehalten und dasselbe zurückgezogen werden, um das Hinderniss zu umgehen und weiter vordringen zu können. Gleichmässiges Festhalten derselben ist das sicherste Zeichen, dass dieselbe z. B. eine Verengerung durchdrungen hat. Die Steigerung der Dicke erfolge nur allmälig. Leider können diese Instrumente bei häufigerem Harndrange nicht lange liegen gelassen werden. Weniger Vortheile bieten die geknöpften Instrumente. Als das kräftigste Erweiterungsmittel dient eine Metallbougie, denn sie dringt wegen ihrer glatten Oberfläche leichter vor und setzt wegen ihrer Härte der sich zusammenziehenden Umgebung einen grösseren Widerstand entgegen. Ihre Führung ist aber schwieriger, eine Verletzung der Weichtheile leichter, und fehlt überdies das sicherste Zeichen des ausfliessenden Harnes beim Einführen bis in die Blase. Aus diesem Grunde werden die dünneren Nummern durch konische Katheter ersetzt und treten solide Instrumente nur bei schon stärkerer Erweiterung in Verwendung. Die Bougien aus den weicheren Metallen oder verschiedenen Compositionen sind sehr biegsam und, in die Harnröhre eingeführt, schmiegen sie sich allen Windungen genau an. Sie kommen daher meist bei mehrfachen Verengerungen oder Schwund eines grösseren Schleimhautstückes in

Verwendung. Sie erfordern aber eine sichere Haltung, und um nicht zu viel Zeit zu verlieren, hat man eigene Vorrichtungen angegeben, um sie in einer gewissen Richtung zu halten, während sie vermöge ihres eigenen Gewichtes vordringen. Ihre Wirkung hat sich nicht bewährt, und da sie sich sehr leicht umbiegen und dann selbst das gesunde Gewebe durchbohren können, so kommen dieselben nur selten in Verwendung und sind den elastischen englischen Bougien nicht vorzuziehen. Die mit Quecksilber gefüllten Bougien haben den Nachtheil, dass sie leicht reissen und das Quecksilber in die Blase fliesst, aus der es oft erst nach Tagen entleert wird, den Patienten inzwischen aber ein drückendes Gefühl in der Blase bereitet (eigene Beobachtung).

Als eine besondere Art von Bougien sind noch die medicamentösen zu bezeichnen. Sie wurden entweder dadurch erzeugt, dass verschiedene Salben auf die früheren Arten, besonders die weichen, aufgestrichen und eingeführt wurden. Andererseits wurden ätzende Mittel in Substanz an denselben, meist in besonderer Weise, befestigt oder in Höhlungen eingegossen. Um nun eine Aetzung an nicht beabsichtigter Stelle zu vermeiden, wurde der Aetzmittelträger in einer eigenen Hülse bis zu der zu ätzenden Stelle eingeführt und derselbe dann erst vorgeschoben. Da sich blos aufgetragene Salben sehr leicht abstreifen, so wurden die adstringirenden Substanzen mit der Bougiemasse gemischt und die Stäbchen eingelegt. Es gehören dahin die Harnröhrenzäpfchen aus Butyrum de Cacao, die aber nie Wachs enthalten sollen, und die Gelatinbougien. Die am häufigsten in Anwendung kommenden Medicamente sind: Alaun, Tannin, Nitras argenti, Blei. Um die medicamentösen Bougien auch auf beschränkte Stellen anwenden zu können, werden dieselben durch einen vorn offenen, beim Einführen mit einem geknöpften Stabe verschlossenen Katheter (Porte rémède) an die entsprechende Stelle gebracht. *Englisch.*

Bouquéron-les-Bains in der Nähe von Grénoble, 400 Meter ü. M., in herrlicher Lage des Haut-Gaisivandan, hydrotherapeutische Anstalt. *J. B.*

Boulogne sur mer, Departement Pas de Calais, Stadt von 50.000 Einwohnern, vornehmes und theures Seebad, ausser von Franzosen zumeist von Engländern besucht. Kräftiger Wellenschlag, Badestrand feinsandig. Grossartiges Badehaus mit Schwimmbassins. Warmbäder; auch eine gypshaltige Eisenquelle ist vorhanden. *Edm. Fr.*

Boulou (Le), 1500 Einwohner, Pyrenées orient., 22 Km. von Perpignan, 84 Meter ü. d. M., besitzt alkalische Säuerlinge von 16—21° C. Fester Gehalt mit 2 Atom CO_2 68,7 in 10 000, darin Na Cl 8,8, $Na SO_4$ 0.04! Natronbicarbonat-Hydrat! 37.2, Ca O 2 CO_2 14.7, MgO 2 CO_2 6. Dies Wasser wird nebenbei zu Amélie getrunken und will GENIEYS durch diese combinirte Methode bei Diabetes gute Resultate erlangt haben. Kleine Badeanstalt.

Literatur: Anonym, 1869. *(B. M. L.) J. B.*

Bourbon-Lancy (Saône-Loire), ein schön gelegenes Städtchen an der Loire, 45 Km. östlich von Moulins, in 46½° nördl. Breite, besitzt eine Anstalt mit Thermen von 28—57°, welche theilweise gesondert, als Trinkbrunnen dienen, vermischt zu Bädern benutzt werden. Im Allgemeinen ist das Wasser ziemlich geruchlos; die Gase der am meisten mineralisirten Quelle »stinken aber abscheulich«. Es ist jedoch kein Schwefelwasserstoff im Wasser. Die Analysen (von 1858) haben nur approximative Geltung. Fester Gehalt zwischen 16—23 in 10 000, wovon 12—14 Chloride, 1,3—3 Sulfate; die Basen der Salze werden vorzugsweise von Natrium, weniger von Magnesium und Calcium gebildet; auch etwas Eisen ist vorhanden. Der fadsalzige Geschmack entspricht der schwachen Mineralisation des erdigen Kochsalzwassers,

welches die Einwohner auch zum Brotbacken und als gewöhnliches Getränk gebrauchen. Die Badeanstalt ist Eigenthum des in Folge eines Vermächtnisses von 3 200 000 Frcs. entstandenen grossen Krankenhauses; sie besitzt ausser Einzelcabinetten, Dampfbad und Douchen verschiedener Wärme ein Schwimmbad mit beständig zulaufendem Thermalwasser, von 166 Qm. Oberfläche und 136 Cm. Tiefe. Das Bad wird zwar in vielerlei Leiden gebraucht, doch gehören ihm vorzugsweise solche chronische Krankheiten an, die mit erhöhter Sensibilität verbunden sind, Rheumatismen, rheumatische Gastralgien und Enteralgien, überhaupt Neurosen, Reste des überstandenen Gelenksrheumatismus. Die nur gegen Süden offene Lage des Ortes kommt derartigen Kranken zu statten. Schon die Römer hatten hier ein prachtvolles Bad mit grosser Piscine errichtet.

Literatur: Rerolle, 1854; Tellier, 1844. *(B. M. L.) J. B.*

Bourbon l'Archambault (Allier), 23 Km. westlich von Moulins, unter $46^1/_2{}^0$ nördl. Breite, 233 oder 270 Meter Meereshöhe. Das Städtchen besitzt sehr ergiebige Thermen von etwa 51° C. Wärme (variabel, nach Regnault 60°), welche Stickstoff, Kohlensäure und Sauerstoff in wechselnder Mischung ausstossen. Das geruchlose, wenig salzig schmeckende Wasser, etwas concentrirter als das benachbarte von Bourbon-Lancy, ist sehr unvollständig analysirt, es mag etwa 31 festen Gehalt in 10 000 haben, mit dem 2. Molecül CO_2 freilich mehr, vorzugsweise Chlornatrium (22,4), dann Erdcarbonate, wenig Sulfate. Eine geringe Menge kohlensauren Natrons scheint unzersetzt zu sein. Der Jodgehalt ist verschwindend klein; das Brom soll 0,012—0,065 in 10 Liter betragen. Obwohl etwas Eisen vorhanden, fehlt doch Arsen. Die freie CO_2 ist, der Temperatur des Wassers entsprechend, gering, etwa 4 als Gewicht. Die Civilanstalt (worin 8 Piscinen) ist sehr mangelhaft; das Militärbad ist stark belegt. Man trinkt, badet (oft sehr heiss), doucht (zuweilen kalt und warm nacheinander), massirt und schröpft dabei viel. Ein Inhalationsraum ist vorhanden, in der Luft desselben fand Gouvenain, ausser HO 3,6, CO_2 3,3, O 19,1, N 74. Eine neue Badeanstalt ist über den Thermen errichtet. Vorzugsweise Rheumatische und Paralytische besuchen das Bad. In den Krankenlisten findet man auch unvollständige Amaurosen und scrophulöse Ophthalmien und deren Heilungen ziemlich häufig. Bei den Augenkrankheiten spielt aber die Jonasquelle (23°), welche neben Erdsalzen Eisen enthält, als Trinkwasser und Augentropfdouche eine Rolle. Vor dem 1. Juni gehen Wenige hin.

Literatur: Périer, 1878; Corna, 1864; Grellois, 1860. *(B. M. L.) J. B.*

Bourbonne-les-Bains, kleiner Ort der Haute-Marne (4500 Einwohner), in angenehmer Lage, Bahnstation, nicht weit von Contrexeville, Bains und Luxeuil, 4 Myriameter von Langres, unter 47° 57′ nördl. Breite, 4° 15′ ö. L. Greenwich. Ortshöhe 280—304 Meter (Quellen 257 Meter, Höhen der Umgebung 450 Meter). Die Quellenverhältnisse sind jetzt durch tiefe Bohrungen verändert; aus 7 Bohrlöchern fliessen täglich 43 Cbm. geruchloses Salzwasser von 43 bis 65° C. Nach Willm ergab die Analyse des Wassers aus dem Bohrloche Nr. 10, womit Nr. 13 fast genau übereinkommt, einen festen Bestand 72,39 in 10 000 (etwas weniger als in den alten Quellen war, obwohl der Gyps sich vermehrt hat), nämlich:

Bromnatrium	0,644	Schwefelsaurer Kalk	13,980
Chlornatrium	52,020	Kohlensaure Magnesia	0,032
» lithium	0,887	Kohlensauren Kalk	0,743
» kalium (Rub., Cäs.)	1,992	Kohlensaures Eisen	0,023
» magnesium	0,538	Kieselerde	0,748
» calcium	0,785	Kohlensäure	0,966,

davon 0.703 halbgebunden.

Dass ein solches Wasser, welches die Seife niederschlägt, als Badewasser nicht so weich ist, wie ein alkalisches, ist leicht verständlich. Diese Therme wird in ähnlichen Fällen wie Balaruc angewendet. Innerlich gebraucht, verstopft das Wasser häufig, wenn es warm getrunken wird; kalt zu $^1/_2$ bis 1 Liter genommen dient es wohl als immerhin unsicheres eröffnendes Mittel bei Unterleibsleiden etc. In den Listen des ansehnlichen Militärbades trifft man vorzugsweise Solche, deren Leiden Folge von Verwundungen oder Fracturen sind, oder die an Rheumatismen der Muskeln oder Gelenke laboriren. Ischiatiker, Syphilitische etc. In neuerer Zeit pflegt die Elektricität neben der Badecur häufig angewendet zu werden. Seit einigen Jahren sieht man viele Kinder zu Bourbonne, die an Scropheln, Paralyse etc. leiden. Die Badeanstalten gehören dem Staate. Die erneuerte Civilanstalt soll jetzt auch im Winter offen stehen. Sie hat 6 Piscinen, 77 Badecabinette, zahlreiche Douchen etc. Letztere ist eine Specialität dieses Curortes. Der Kranke liegt während ihrer Application auf einem ausgespannten Leinen, ausnahmsweise sitzt er. Gewöhnlich geht ein Bad vorher. Bei der Douche findet keine Massage statt.

Literatur: Bougard, Annuaire-guide. 1883; Renard. 1877; Bougard, Les eaux chlor. sod. de B. 1872; Cabrol et Tamisier, 1858.

(B. M. L. J. B.

Bourboule (La), ein seit Beginn der Siebziger-Jahre zu grosser Bedeutung gelangter Badeort in Puy-de-Dôme in schöner Lage, 852 Meter ü. d. M., 10 Km. von Laqueuille. Station der Linie Clermont-Tulle. Durch Bohrung sind in einer Tiefe von 75—161 Meter aus dem Granit 7 alkalische, arsenikhaltige Thermen erschlossen worden. Chaussy 60°, Perrière, de Sedaiges 59°, la Plage und Puits central 27—40° auf dem rechten, die beiden Fenestre auf dem linken Ufer der Dordogne.

Die Zusammensetzung der beiden Thermen Chaussy und Perrière ist die gleiche, mit dem Unterschiede, dass Chaussy nach der Analyse von Riche (1880) 0.170 Chlorlithium enthielt, die Perrière nur Spuren. Die von Lefort und Bouis der französischen Akademie vorgelegte Analyse 1878 ergiebt:

Festen Gehalt in 10000		Hieraus berechnen sich:		La Source Clemence in der Nähe von La Bourboule (13° C.):	
	49,38	Metallisches Arsenik	0,0705	Chlornatrium	25,650
Metallisches Arsen	0,0705	oder arsenige Säure	0,108	Chlorkalium	2,450
Freie u. gebundene Kohlensäure	17,654	oder arseniksaures Natron	0,284	Schwefelsaures Natron	2,250
Chlorwasserstoffsäure	18,517	Freie Kohlensäure	0,518	Doppelkohlensaures Natron	13,610
Schwefelige Säure	1,175	Chlornatrium	28,406	Doppelkohlensaure Magnesia	4,920
Arsenige Säure	0,108	Chlorkalium	1,623	Doppelkohlensaurer Kalk	2,820
Kieselsäure	1,200	Chlormagnesium	0,320	Doppelkohlensaures Eisenoxydul	0,520
Natron	24,121	Doppelkohlensaures Natron	28,920	Kohlensäure	9,890
Kalium	1,025	Doppelkohlensaurer Kalk	1,905		
Calcium	0,739	Schwefelsaures Natron	2,084		
Magnesium	0,135	Kieselsäure	1,200		
Mangan, Eisen, Aluminium	Spuren				

Die kälteren Quellen Fenestre, deren Wasser in einem besonderen Kiosk am Eingang des Parkes als Trinkbrunnen Verwendung findet, enthalten viel weniger Salz und Arsen und werden zu Tafelwasser benutzt. Das Wasser der beiden Thermen Chaussy-Perrière enthält 28 Mgrm. arsenigsaures Natron im Liter; $^1/_3$ Liter enthält also die gewöhnlich gegebene Menge. 1 Liter des Wassers entspricht 21 Tropfen der officinellen Sol. Kali arsenicosi. In den drei, einer Gesellschaft gehörigen Anstalten, Mabru, Chaussy und Etablissement des thermes, letzteres wohl die schönste von ganz Frankreich, kommt allein das Wasser der Thermen Chaussy-Perrière zur Verwendung, das der übrigen bleibt unbenutzt. Die mit grossem Luxus ausgestattete, letztgenannte Badeanstalt enthält 300 Badezellen, Douchen, Inhalationsräume, Trinkbrunnen etc. Man trinkt $^1/_2$—3 Glas eine halbe

Stunde vor dem Essen. Das Wasser verursacht zuweilen Uebelkeit, weshalb gerathen wird, zuerst das versendete Wasser zu trinken. Dasselbe wird als Getränk und Bad empfohlen bei Anämie, Scrophulose, Ekzem, Psoriasis, Lichen, chronischer Urticaria, Krankheiten der Athmungswege, Sumpfkachexie, Rheumatismus, Gicht, Diabetes im Stadium der Abmagerung. Grosse Parkanlagen, Casino, Theater. Saison: 25. Mai bis 30. September.

Literatur: Boyd, Mineralquellen der Auvergne. Lancet. 1887, I, 804. — Nair, Progrès méd. 1881, Nr. 18, 19, 20. — Rabagliati, Brit. med. Journ. 2. October 1880. — Ad. Nicolas, Journ. de thérap. 1882, IX, pag. 841, 889; 1883, Nr. 1 und 2. — Guide de l'Etranger à la Bourboule. — Source Chaussy-Perrière par la compagnie des eaux minerales. 1893.

(B. M. L.) J. B.

Bourg d'Ault, französisches Canalbad bei Abbeville, Departement Somme. *Edm. Fr.*

Bournemouth, vielbesuchtes Seebad und Seeluftcurort an der Südküste Englands, in anmuthiger, geschützter Lage am Aermelcanal, zugleich seines milden Seeklimas und der grossen, es umgebenden Nadelholzwaldungen wegen von Lungenschwindsüchtigen viel als Wintercurort aufgesucht. Schöner Badestrand; kalte Eisenquelle. Grosses Schwindsuchtshospital mit 62 Betten: »Sanatorium for consumption and diseases of the chest«, Tochteranstalt des Bromptonhospitals zu London und kleines Kinderseehospiz, auch Privatpflegeanstalten für Lungenkranke. *Edm. Fr.*

Bourrassol, Arrondissement Toulouse, mit Eisenwasser, dessen fester Gehalt nur 4,6 in 10 000 beträgt. *(B. M. L.) J. B.*

Boutonnière, s. Urethrotomie.

Bozen in Südtirol, etwa 260 Meter ü. d. M., eine sehr lebhafte Stadt, welche als Traubencurort ziemlich frequentirt ist, zum klimatischen Curorte jedoch wenig Eignung besitzt. (Hierfür eignet sich das nachbarliche Gries, s. d.) Die Stadt bietet wenig freigelegene und besonnte Wohnungen, hat zumeist schmale Strassen und enge Höfe, macht sich dem Besucher sogleich durch heftige Ausdünstungen unangenehm bemerkbar und leidet unter stetem Wind und Temperaturwechsel. Aus den Einschnitten der Thalgründe des Eisack und der Talfer fällt kalter Nord- und Ostwind ein, aus dem Etschthale weht Scirocco und auch von Meran herab kommt es zuweilen zu nördlichen Windströmungen. Auch an geselligen Einrichtungen für Fremde, sowie an wohlgepflegten Spazierwegen fehlt es. Die mittleren Temperaturen betragen nach Messungen in den Jahren 1856—58: Im October + 12,5° C., im November + 4,2°, im December + 0,7°, im Januar — 0,9°, im Februar + 0,8°, im März + 7,1°, im April + 13,2° C. *Kisch.*

Brachialis, s. Aneurysmen, I, pag. 580.

Brachialneuralgie. Neuralgia brachialis, Cervico-Brachialneuralgie. Neuralgia cervico-brachialis. Neuralgie im Gebiete der vier unteren Halsnerven (Plexus brachialis).

Mit dem Namen »Brachialneuralgie« bezeichnen wir jene Neuralgien, welche im Gebiete der vier unteren Halsnerven und des ersten Brustnerven ihren Sitz haben. Die hinteren Aeste dieser Nerven, welche sich in der Haut des Rückens verbreiten, kommen hier weniger in Betracht als die vorderen, welche den Plexus brachialis zusammensetzen. Aus letzterem gehen hervor fünf grössere gemischte Nervenstämme (Nn. axillaris, musculocutaneus, medianus, radialis und ulnaris) und die eigentlichen Hautnerven (Nn. cutaneus internus major und minor s. cutaneus medius und medialis, Henle). Neuralgische Affectionen in der oberen Extremität sind im Allgemeinen viel seltener beobachtet worden, als in der unteren. Immerhin gilt aber auch hier der Satz, dass kein Nerv zu klein ist, um

nicht gelegentlich einmal neuralgisch afficirt zu werden. Indessen begegnen wir ungemein seltener streng isolirten Neuralgien der einzelnen Zweige des Plexus, als vielmehr solchen, welche sich auf mehrere derselben gleichzeitig erstrecken. In solchen Fällen, wo der Plexus selbst Sitz der Läsion ist, können alle Zweige desselben neuralgisch afficirt sein. Aus diesem Grunde ist die Unterscheidung von ebenso vielen Neuralgien, als es sensible Nervenzweige in der oberen Extremität giebt (LUSSANA), in der Praxis nicht wohl durchführbar.

Von den Hauptnervenstämmen werden der N. radialis und ulnaris häufiger befallen als der N. medianus, welcher in Folge seiner durchweg geschützten Lage rheumatischen wie traumatischen Schädlichkeiten weniger ausgesetzt ist als jene.

Aetiologie. Die uns bekannten, Brachialneuralgie hervorrufenden Schädlichkeiten sind bald rheumatischer, bald traumatischer Natur. Ueber die Art der Einwirkung der ersteren wissen wir wenig; indessen ist die rheumatische Ursache nicht zu verkennen, wenn z. B. ein Feuerarbeiter mit erhitztem Körper sich einem kalten Luftzug aussetzt und bald darauf eine Brachialneuralgie bekommt. Auch die Gicht als Ursache verdient alle Beachtung, zumal bei älteren Leuten. Von traumatischen Ursachen sind Quetschungen, Schusswunden, Stichverletzungen, wie beim Aderlass, welche den Nerven nicht vollständig trennen, vor Allem aber Fracturen und Luxationen des Oberarmes zu erwähnen. Besonders zugänglich für diese Schädlichkeiten sind der N. radialis an seiner Umschlagstelle am Oberarm und der N. ulnaris in der Rinne am Condylus internus. Gerade hier können die genannten Nerven durch Callus oder periosteale Wucherungen lädirt werden. Ausserdem können Geschwülste aller Art in der Nachbarschaft der Nerven durch Druck auf dieselben oder in der Continuität der Nerven selbst (Neurome) neuralgische Schmerzen hervorrufen. Auch durch das habituelle Handhaben gewisser Instrumente, welche die Hohlhandfläche einem oft wiederholten, respective anhaltenden Druck aussetzen, können neuralgische Affectionen der Armnerven, namentlich des N. medianus, hervorgebracht werden. Eine solche sah v. FRAGSTEIN (Berliner klin. Wochenschr. 1880. Nr. 13) bei einem Zahnarzt, ich selbst bei einem jungen Ohrenarzt, welcher beim Politzern den Gummiballon anhaltend geführt hatte; eine alte Turnlehrerin führte ihre Armneuralgie auf Ueberanstrengung beim Massiren zurück. Auf reflectorischem Wege sah SALTER eine Brachialneuralgie in Folge von Zahncaries entstehen. Für die neuralgischen Schmerzen, welche bei Leiden innerer Organe, so des Herzen und der Leber, in dem entsprechenden Arm zuweilen auftreten, sowie für die bei Angina pectoris zur Zeit des Anfalles, haben wir keine hinreichende Erklärung.

Symptome. Von den VALLEIX'schen Schmerzpunkten sind folgende besonders wichtig: 1. bei Neuralgie des Plexus die Oberschlüsselbeingrube und die Achselhöhle, auch wohl der Eintrittspunkt des N. suprascapularis in die Fossa infraspinato des Schulterblattes; 2. bei Neuralgie des N. axillaris die Stelle, wo derselbe sich um den Humerus herumwindet; 3. bei Neuralgie des N. radialis die hintere Gegend der Achselhöhle, die Umschlagstelle am Oberarm, der Gänsefuss am Vorderarmrücken circa 5—6 Cm. unter der Ellenbeuge und die Tabatière an der Daumenwurzel; bei Neuralgie des N. ulnaris die Rinne am Condylus internus und die Stelle an der Volarseite der Handwurzel; bei Neuralgie des N. medianus die innere Seite des Biceps, die Ellenbeuge und der Punkt am Handgelenke. Was die Hautnerven anbetrifft, so finden wir bei Neuralgie des N. cutaneus internus minor (N. medialis, HENLE) ausser der Stelle in seinem Verlauf am Rücken des Oberarmes einen Schmerzpunkt am zweiten Intercostalnerven, mit welchem er anastomosirt; bei Neuralgie des Cutaneus internus

major (Cutaneus medius, HENLE) am unteren Drittel des Oberarmes, wo er sich auf die Aussenfläche der Fascie begiebt. Diese Schmerzpunkte sind ausserdem, dass sie bei Druck empfindlich sind, meist der Ausgangspunkt für die spontanen Schmerzen. Diese strahlen, wenn der Kranke überhaupt im Stande ist, sie in einer bestimmten Nervenbahn zu localisiren, bald in centripetaler, bald in centrifugaler Richtung aus. Besonders empfindlich sind die von WEIR MITCHELL bei Schussverletzungen der Armnerven beobachteten, als »Causalgia« bezeichneten brennenden Schmerzen. Irradiationen der Schmerzen werden häufig genug beobachtet, so namentlich nach der Schulter und dem Rücken hin.

Die Schmerzen sind in geringerer Intensität meist fortwährend vorhanden, erreichen aber in Paroxysmen, die namentlich zur Nachtzeit auftreten, ihr Maximum. Oft genügen schon leichte Berührungen und Bewegungen, namentlich complicirte, wie beim Clavierspielen oder weiblichen Handarbeiten, um den Anfall hervorzurufen. Anderweitige Sensationen, wie von Kriebeln und Eingeschlafensein, ja auch objectiv nachweisbare Anästhesien werden in den neuralgisch afficirten Theilen, namentlich in den Fingern beobachtet (Anaesthesia dolorosa) und bleiben nicht selten noch lange Zeit bestehen, wenn die neuralgischen Schmerzen längst verschwunden sind.

Bewegungsstörungen bis zur Gebrauchsunfähigkeit sind in der afficirten Extremität fast immer vorhanden; eigentliche Lähmungen selten und dann meist nur partiell auf einzelne Gruppen beschränkt. Contracturbildungen werden in Fällen beobachtet, wo Neuritis als Ursache der Neuralgie anzusehen ist. So sah A. EULENBURG (Neurol. Centralbl. 1883, Nr. 3) in einem Falle von Neuritis des N. ulnaris DUPUYTREN'sche Fingercontractur auftreten.

Leichte fibrilläre Zuckungen und Zittern sind dagegen häufig.

Von vasomotorischen Veränderungen sind bald Blässe und Kälte, bald Röthe und Hitze, wohl meist ausschliesslich an der Hand, beobachtet. ERB sah in wenigen Fällen eine bläuliche dunkle Röthe der Finger mit Kälte und reichlicher Schweissbildung.

Von trophischen Störungen sind Herpeseruptionen im Verlaufe der afficirten Nerven nicht ungewöhnlich. Pemphigusblasen, Ulcerationen, Glanzfinger (Glossy fingers der Anglo-Amerikaner, Peau lisse der Franzosen) und Abmagerung der ganzen Extremität oder einzelner Abschnitte derselben finden sich meist nur bei Neuralgien, welche schwere Läsionen der Nervenstämme mit mehr weniger completer, motorischer und sensibler Lähmung begleiten. Bei Gicht als Ursache finden sich häufig Anschwellungen der Fingergelenke.

In Betreff des Verlaufes, der Dauer und Ausgänge, sowie der Prognose siehe das im Allgemeinen in dem Artikel Neuralgie Gesagte.

Diagnose. Die Unterscheidung von Gelenk- und Muskelrheumatismus macht bei einiger Aufmerksamkeit keine Schwierigkeiten, und ebensowenig die von rheumatischer Periostitis; dagegen ist sie oft nicht leicht von versteckten Affectionen der Knochen. Hier kommen einerseits die bekannten Kennzeichen der Neuralgien, vor Allem das Auftreten von Schmerzparoxysmen und die Localisation der Schmerzen in bestimmten Nervenbahnen in Betracht; andererseits kann man bei Knochenleiden meist die Druckempfindlichkeit an der ganzen Oberfläche des Knochens constatiren.

Für Neuritis brachialis spricht anhaltende Heftigkeit der Schmerzen und Empfindlichkeit der Nerven, die sich bei Druck und Bewegungen lebhaft steigern. Immerhin macht die Unterscheidung zuweilen grosse Schwierigkeiten; Neuritis des Plexus brachialis (Wurzelneuritis) hat GOWERS als eine sehr hartnäckige Krankheit, besonders häufig auf gichtischer Basis bei älteren Leuten, namentlich Frauen auftreten sehen. Eine sehr

schmerzhafte Wurzelneuritis bei einer syphilitischen Schauspielerin verschwand schnell und dauernd nach localen Einreibungen von grauer Salbe (SEELIGMÜLLER).

Therapie. Vor Allem gilt es, nach etwaigen operativ zu beseitigenden Ursachen zu forschen. Wird der durch eine Knochenspange, durch eine Geschwulst u. dergl. comprimirte Nerv durch operative Entfernung dieser Schädlichkeiten vom Druck befreit, so hören die Schmerzen meist sofort auf. Ueber die wiederholt beobachtete günstige Wirkung der Nervendehnung, welche ich auch an Hautnerven von dauerndem Erfolg begleitet sah, fehlt uns bis jetzt das klare Verständniss. Durchschneidung oder Resection gemischter Nervenstämme, sowie Amputationen oder Resectionen an der Extremität sind durch die Neuralgie allein niemals indicirt.

Von den anderen Mitteln stehen in erster Linie die Elektricität und die Narcotica; erst in zweiter die Hautreize und inneren Mittel. Vor Allem empfiehlt sich die Anwendung des Batteriestromes, seltener die des inducirten. Sind Schmerzdruckpunkte vorhanden, auf welche man den Batteriestrom einwirken lassen kann, so ist die Aussicht auf Heilung ziemlich gewiss; im anderen Falle zweifelhafter. Die subcutanen Injectionen von Morphium, erst wenn dieses nicht hilft von Atropin, dienen, auch im Anfange der elektrischen Behandlung, zur momentanen Linderung der Schmerzparoxysmen. GOWERS empfiehlt auch mehrmals täglich wiederholte Cocaininjectionen. Weniger sicher wirken schmerzstillende Einreibungen von Chloroform mit Seifenspiritus (1 : 3—5) oder Olivenöl (2 : 3—5) oder Extr. opii mit Liniment. volatile u. dergl. Von Hautreizen sind neben den flüchtig reizenden Einreibungen von Senfspiritus, Terpentinöl etc. die fliegenden Vesicatore von Emplastr. cantharid. ordin. im Gebrauche. Von inneren Mitteln ist ausser den Narcoticis das Natr. salicyl. in einer Abendgabe von 2—4 Grm., sowie Antipyrin, Antifebrin und Phenacetin allein oder combinirt zu versuchen. Massage darf man erst versuchen, und auch dann nur sehr vorsichtig, wenn die Empfindlichkeit bereits sehr abgenommen hat.

Sobald die Schmerzen es erlauben, sind passive Bewegungen der Gelenke anzuordnen, weil sonst in Folge des anhaltenden Verharrens in derselben Stellung sehr leicht Versteifungen, namentlich im Schultergelenk zurückbleiben.

Literatur: Ausser der bei dem Artikel Neuralgie sich findenden und den Lehrbüchern für Nervenkrankheiten von ERB, SEELIGMÜLLER, GOWERS u. A.: FIL. LUSSANA, Monografia delle Neuralgia brachiali. Gaz. med. ital. Lombard 1858 (SCHMIDT's Jahrb. CVIII, pag. 168). — BERGSON, Neuralgia brachial. Annal. univers. 1860. — SCHRAMM, Die Neuralgien des Armgeflechtes. Bayer. Intelligenzbl. 1859, Nr. 47. — M. ROSENTHAL, Neuralgie des Plexus cervico-brachial. Wiener allg. med. Zeitschr. 1864, Nr. 7 und 8. — SEELIGMÜLLER, Ein Fall von einer auf den Nervus cutaneus brachii int. min. beschränkten Neuralgie. Arch. f. Psych. und Nervenkh. VI.

Seeligmüller.

Brachykephalie (βραχύς und κεφαλή; Kurzköpfigkeit), s. Schädel, Schädelmessung.

Bracon, eine zur Familie der Schlupfwespenverwandten (Braconidae), Ordnung Hymenoptera gehörige Insectengattung; von H. FISCHER als Schmarotzer in der Haut des Menschen beobachtet, wo sie unerträgliches Jucken und ein bläschenförmiges, scabiesähnliches Exanthem zur Folge hatten. Vergl. Deutsche med. Wochenschr. 1879, Nr. 43.

Bradyphasie, nicht zu verwechseln mit Bradyphrasie und Bradyarthrie oder Bradylalie, bezeichnet diejenige Art des auffallend langsamen Sprechens, welche nicht auf intellectuelle Defecte und nicht auf Fehler der peripheren Werkzeuge zurückgeführt werden kann, sondern auf der unvollständigen Ueberwindung von Widerständen im BROCA'schen Centrum und in centralen und intercentralen Leitungsbahnen beruht. Darum

zeigt jedes normale Kind, welches sprechen lernt, zeitweise die Erscheinung der Bradyphasie, aber auch der Stotterer, welcher bei ungestörtem Intellect, um nicht zu stottern, gelernt hat, sehr langsam zu sprechen. *W. Preyer.*

Bräune, s. Angina und Larynx.

Brand. Unter Brand versteht man das Absterben eines Theiles im lebenden Organismus. Der locale Tod schliesst stets die vollständige Ernährungs- und Functionsunfähigkeit des Theiles in sich. Ernährungsunfähig ist nur ein Gewebe, in welchem nicht nur die Blut-, sondern auch die Säftecirculation vollständig aufgehört hat. Für den Brand existiren sehr verschiedene Benennungen, theils Synonyme, theils Bezeichnungen verschiedener Brandformen. Mortificatio, Nekrose (νεκρός todt) sind blosse Synonyme. Als Gangrän (ἡ γάγγραινα der heisse Brand) bezeichnete man die aus der acuten Entzündung hervorgehende Brandform; den kalten Brand nannte man dagegen Sphacelus (ὁ σφάκελος; kalter unheilbarer Brand), Mumificatio (Mumiae aegyptiacae instar. MORGAGNI) ist der trockene Brand. Den geruchlosen Erweichungsbrand ohne Fäulniss nannte man Colliquatio, den mit Fäulniss Putrescenz, Gangraena septica. Der jauchige, um sich fressende Zerfall wird Phagedaena (φαγεῖν essen, δαίνειν nagen) genannt. Nach der Farbe unterschied man den viel selteneren weissen von dem weit häufigeren schwarzen. Unter Nekrose versteht man speciell wieder besonders das Absterben eines Knochenstückes in Folge von Knochenfrass, Caries (von καίρειν anfressen), das abgestorbene Stück selbst heisst Sequester (sequestrum = Trennung, Absonderung, Verwahrung). Zum Brande müssen aber auch alle Schorfe, Eschara (ἡ ἐσχάρα Feuerstelle, Schorf) gerechnet werden, die ja nichts Anderes sind als trockene Krusten, welche von nekrotischen Gewebsstückchen, meist mit etwas Eiter vereint, gebildet werden, und alle Geschwüre (Ulcera), d. h. Substanzverluste, die durch Abstossung nekrotischer Theile in der Continuität der Gewebe hervorgebracht werden. Spontan nennt man diejenige Gangrän, die scheinbar ohne äussere Veranlassung durch innere Veränderungen eintritt. Sehr oft bildet der Brand den Ausgang anderer, insbesondere entzündlicher Vorgänge; fast immer hat der Brand seinerseits in der Nachbarschaft Entzündungen zur Folge und äusserst wenige Entzündungen giebt es, die nicht wenigstens zu kleinen oberflächlichen Nekrosen führen. Bei dieser häufigen Combination entzündlicher und nekrotischer Vorgänge gilt für die Bezeichnung des vorliegenden Processes wohl die alte Regel a potiori fit denominatio mit dem Vorbehalte jedoch, dass kleine oberflächliche Nekrotisirungen nicht als ausreichend erachtet werden können, um den Gesammtvorgang als Brand zu charakterisiren.

Entstehung. Zur Erhaltung des Lebens eines Theiles gehört zweierlei, die Fähigkeit der Protoplasmen, sich zu ernähren, und die Zufuhr von Nährmaterial mittelst der Circulation. Daraus folgt, dass Brand nothwendig entstehen muss sowohl durch Desorganisation der Gewebselemente (directe Nekrose) wie durch volle Abschneidung der Zufuhr (indirecte oder consecutive Nekrose).

a) Brand durch directe Desorganisation der Gewebselemente. Diese Desorganisation kann eine mechanische, durch Zertrümmerung und Quetschung hervorgebrachte sein. Der Zertrümmerungsbrand (Gangrène foudroyante), besonders häufig nach schweren Maschinenverletzungen an den Extremitäten, kommt auch nach schweren Geburten an der Vagina und Vulva vor. Der Grad der erforderlichen mechanischen Gewalt ist keineswegs bei allen Geweben gleich. Ist die mechanische Gewalt, z. B. der Druck, von geringer Stärke, so gehören bei der Haut wenigstens Wochen dazu, um Druckbrand hervorzurufen. Und auch dieser Decubitus chronicus ver-

dankt dann mehr noch der Behinderung der Blut- und Säftecirculation, als der Gewebszerrung seine Entstehung. Erschütterungen, die an Knochen, Haut und elastischen Geweben völlig spurlos vorübergehen, reichen bei der Zartheit anderer Gewebe, der Schleimhäute z. B., aus, um mehr oder weniger vollständige Desorganisation mit sichtbarer Substanzveränderung hervorzurufen. Die Desorganisation kann ferner eine physikalische sein. Erfrierungen von — 16 oder Eintauchen in heisses Wasser von + 63° C. hat unweigerlich Brand, selbst der widerstandsfähigsten Theile zur Folge, auch schon bei kurzer Anwendung. Bei längerer Einwirkung oder in anämischen Theilen genügen aber geringere Hitze- und Kältegrade, um das Absterben des Theiles herbeizuführen. Bei weitem weniger Toleranz gegen Temperaturdifferenzen kommt allen feiner gebauten Geweben, insbesondere den nervösen Centralorganen, zu, sie werden bereits bei + 45° einerseits und andererseits, wie es scheint, bei etwa + 10° Blutwärme desorganisirt. Bei + 48 bis + 50° geräth auch schon der Muskel in Starre, wenn er dieser Wärme ungeschützt durch Epidermis ausgesetzt wird. Gegen Wasserverlust ist die Gehirnsubstanz überaus empfindlich, aber auch Finger, die vollständig von Haut entblösst sind, werden durch Vertrocknung fast immer gangränös. Brand wird auch durch die mannigfaltigsten chemischen Einflüsse hervorgerufen, durch die einen, weil sie das Zelleneiweiss afficiren, niederschlagen oder lösen, durch die anderen, weil sie Wasser entziehen oder sonstige, die Lebensfähigkeit des Protoplasmas tangirende Veränderungen setzen. So wirken die verschiedenen Arten von Aetzmitteln. Aber auch die im Körper selbst vorhandenen Secrete und Excrete vermögen eine ähnliche deletäre Wirkung hervorzubringen, wenn sie mit Geweben in Verbindung kommen, die ihrer schützenden Epitheldecke beraubt sind. Der alkalische Harn wirkt durch seinen Ammoniakgehalt ätzend, doch nicht minder ruft auch der saure Harn, besonders leicht in gequetschten Geweben, Gangrän hervor. An die verderbliche Wirkung des Kothes bei jeder Perforation desselben in das Peritoneum braucht nur erinnert zu werden. Unklarer sind gewisse parasitäre Einwirkungen. Fäulnissbacterien von frisch angesetztem faulendem Fleischwasser bringen keinen Fäulnissbrand, sondern nur leichte Entzündung hervor. Stammt das Fleischwasser jedoch von bereits seit einiger Zeit faulendem Fleisch, so kann dasselbe eine scharf ausgesprochene Gangraena septica, Gangrän also mit baldiger Umwandlung des Parenchyms in eine faulende, stinkende Masse herbeiführen. Ebenso vermag Brandjauche am Menschen weiter fortschreitenden Brand zu Wege zu bringen, insbesondere in bereits krankhaft verändertem Gewebe. Auch auf dem Blutwege scheint, wie Septikämie und Pyämie, auch der Fäulnissbrand entstehen zu können. CHAUVEAU giebt an, dass er bei Schafböcken, zu deren Hodensubstanz die Blutzufuhr durch subcutane Zerreissung oder Torsion des Samenstranges abgeschnitten war, nur Verfettung, Nekrobiose des Hodens eintreten sah, dagegen heftige Gangrän, sobald die Hoden blossgelegt worden, oder wenn vor jener Operation putride Flüssigkeit in die Gefässe gespritzt war. Durch Einspritzung filtrirter putrider Flüssigkeit erzielte er keine Gangrän. — Durch all' die bisher angeführten Ursachen werden meist Gewebe und Blutgefässe gleichzeitig afficirt. In wenigen Geweben und Gewebsabschnitten liegen ja nur die Blutgefässe räumlich so abgesondert, dass sie von den Insulten, welche alle Gewebe treffen, unberührt bleiben könnten. Wo überall sie denselben Einflüssen unterliegen, da wird auch das Gefässgewebe im Grossen ähnlich wie anderes Gewebe leiden. Indessen giebt es gefässlose Gewebe, Cornea, Knorpel, Epidermis, Epithel, in welchen immerhin Brandursachen nur das Gewebe allein ohne Gefässe afficiren können. Andererseits giebt es auch chemische Einwirkungen, welche nur einzelne Gewebe nach ihrer

chemischen Zusammensetzung zu desorganisiren vermögen, während sie das Gefässgewebe zunächst intact lassen. KUSSMAUL [2]) sah im Hinterbein eines Kaninchens, in dessen Gefässe er einige Tropfen Chloroform eingespritzt hatte, die gesammten Muskeln starr werden und absterben, ja der fauligen Zersetzung anheimfallen, die Circulation hingegen Stunden, ja Tage lang ohne Gerinnung bis zum Tode des Thieres fortdauern. Eine ganz ähnliche Vernichtung des Lebens der Gewebe kommt nach BILLROTH [3]) auch im dritten Grade der Erfrierung vor. Thaut ein gefrorenes Glied auf, so kann die Circulation sich wieder einstellen und noch einige Zeit hindurch fortdauern, während das Gewebe vollkommen abgetödtet ist, bis dann schliesslich auch die Blutgerinnung in Folge der Alteration der Gefässwände eintritt. Endlich ist die ganz verschiedene Toleranz der Blutgefässe selbst in den verschiedenen Gefässabschnitten in Betracht zu ziehen. Durch Absperrung des Blutes leiden die Gefässe des Darmes, des Gehirns, der Nieren sehr bald, die der Haut und Muskeln hingegen sehr spät. Mit dieser verschiedenen Empfindlichkeit der Blutgefässe correspondirt ziemlich genau die der Elementartheile der Organe gegen Anämie. Nach Unterbrechung der Blutzufuhr fallen Theile des Gehirns, der Nieren, des Darmes schon nach 1—2 Stunden der Nekrose anheim, während Haut und Muskeln, Knochen und Bindegewebe selbst über 12 Stunden die Circulation völlig entbehren können, ohne dass das Vermögen, die Stoffwechselprocesse zu unterhalten und zu bethätigen, in ihnen erlischt (COHNHEIM [4]).

b) Brand durch volle Aufhebung der Blut- und Säftecirculation. Wie sehr auch der Blutlauf die Quelle der Säftecirculation ist, es giebt normal blutlose Gewebe (Knorpel, Cornea) und solche, die durch krankhafte Veränderungen blutlos geworden sind, ohne dass Säftecirculation und vitale Wandlung sofort in ihnen erloschen ist. So lange die Säftecirculation aber noch nicht erloschen, ist der Brand noch nicht eingetreten. Die Blut- und Säftecirculation kann durch Störungen in allen Gebieten des Kreislaufes sistirt werden.

Von den Arterien aus entsteht die anämische Nekrose bei allen Hemmungen innerhalb der arteriellen Bahn, bei denen gar keiner oder ein völlig unzureichender Collateralkreislauf zu Stande kommt, bei Wunden also zunächst, welche die Arterienstämme und ihre wichtigsten Aeste zugleich treffen; alsdann bei Arterienverletzungen mit gleichzeitiger Lähmung cerebrospinaler Nerven wegen der bei dieser Complication sehr schwierigen Herstellung des Kreislaufes (SAMUEL [5]); weiter bei Verschluss der Endarterien, gleichviel, ob durch Embolie, Compression oder autochthone Thrombose. Die Endokarditis kann daher durch die zahlreichen Embolien, die sie in Nieren, Milz, Gehirn, Darm, Leber und äusserer Haut herbeiführt, an den verschiedensten Stellen zugleich nekrotische Processe hervorrufen. Schon oben ist erwähnt, dass in gesunden Arterien nicht überall rasch Brand eintritt, in kranken Arterien aber oder bei geschwächtem Kreislauf immer weit rascher natürlich, als bei vorher völlig unversehrter Circulation. Der sogenannte spontane Brand der Extremitäten ist lediglich die Folge einer durch Thrombose (hyaline Thrombosen, v. RECKLINGHAUSEN [6]) oder Embolie gesetzten Unterbrechung der Blutzufuhr zu einer Extremität, bei der vorher Kreislauf wie Gewebsernährung gesund und kräftig gewesen waren. Der Greisenbrand hingegen beruht fast ausnahmslos auf einer hochgradigen Arteriensklerose, durch welche die Arterien unelastisch und rigid geworden waren, und welche schon vordem die Blutcirculation beeinträchtigt hatte. Solchen atheromatös degenerirten Gefässen geht die Regulations- und Accommodationsfähigkeit der gesunden ab. Es bedarf alsdann bei der mangelhaften Ernährung der Gefässwände wie der Gewebe nur noch ganz geringfügiger Insulte, um zumal in den unteren Extremitäten alsbaldiges Absterben der

Gefässwände und immer weiter schreitende Blutgerinnung zu erzeugen. Ja hochgradige senile Arteriosklerose allein genügt schon, allerdings nur bei einem so zarten und blutbedürftigen Gewebe wie das Gehirn ist, um die Häufigkeit der gelben Hirnerweichung im Greisenalter zu erklären (Cohnheim [7]).

Von den Venen aus tritt nur Brand ein, wenn alle abführenden Gefässe geklemmt oder unwegsam geworden sind. Dies ist nur selten an den Extremitäten der Fall, weil hier überreichlicher venöser Abfluss vorhanden ist und der geringste noch selbst durch Vasa vasorum bei allmäliger Ausdehnung zureicht, um Ausgleichung herbeizuführen. Nur durch Totaleinschnürung mittelst zu enger Verbände tritt hier Brand ein. Häufig ist er hingegen bei incarcerirten Hernien, hohen Graden von Paraphimose und Massenligaturen mit voller Blutsperre, nur selten bei Venenthrombose in Niere und Milz.

Von den Capillaren aus tritt Brand ein bei totaler Blutgerinnung durch Mortification der Gewebswände, daher bei Blosslegung der Blutgefässe, bei Wasserentziehung und chemischen Decompositionen derselben. Bei dieser Störung des Capillarkreislaufes, die man in der Regel nach der auffallenden Erscheinung des Blutstillstandes als Stase bezeichnet, ist aber weder der Blutstillstand, noch die Blutgerinnung das entscheidende Moment. Dasselbe liegt vielmehr in der hochgradigsten Alteration der Gefässwand, welche jede von Neuem in sie eindringende Blutportion in gleicher Weise wieder verändert. Wo dies nicht der Fall ist, wo nur Blutgerinnung allein, Gerinnung der vorhandenen Blutmenge durch coagulirende Mittel nachweisbar ist, sollte man von Stase nicht sprechen. Es ist von Wichtigkeit zu constatiren, dass bei primärem Brand der Gewebe früher oder später auch stets Blutgerinnung eintritt. Von allergrösster Bedeutung wird aber die Unterdrückung des Capillarkreislaufes bei dem Uebergang der Entzündung zum Brand. Aetiologisch stehen Entzündung und Brand einander in der Art nahe, dass dieselben Ursachen (Kälte, Hitze, Caustica) in schwächerer Potenz unbedeutende Entzündungen, in stärkerer schwerere Entzündungen, in stärkster Brand hervorrufen. Die Alteration der Gefässwände, welche dem Entzündungsprocess zu Grunde liegt, ist also die schwächste Stufe derselben Art von Ernährungsstörung der Gefässwand, die in maximo mit dem Brande ausläuft. Aus dieser inneren Verwandtschaft, aus dieser Basirung auf der gleichen Grundlage folgt die Leichtigkeit des Ueberganges der Entzündung in Brand. Es giebt Entzündungsprocesse, bei denen am Anfang noch die Blutcirculation erhalten ist, bei denen sie aber alsbald erlischt. Es giebt aber auch Entzündungsprocesse, bei denen nicht blos die Blutcirculation schon anfangs stellenweise erloschen ist, sondern bei denen von Blut, auch selbst von geronnenem Blut gar keine Spur mehr in den völlig contrahirten unzugänglichen Gefässen zu sehen ist. Solche Partien werden alsdann ganz durchsichtige Flüssigkeitsblasen, füllen sich meist später mit Eiter, verschorfen, fallen ab. Ihre Zugehörigkeit zum Entzündungsprocess lässt sich daher nicht in Frage stellen. Weiter giebt es mannigfache Uebergänge zwischen Entzündung zum Brand. Tritt bei Entzündungsprocessen, die an sich wohl vermöge der Geringfügigkeit der sie bedingenden Ursache die Tendenz zur Heilung haben, accidentell noch irgend eine Störung der Blutcirculation hinzu, so nimmt alsdann die Entzündung ihren Ausgang in Brand. Dies geschieht in Entzündungen bei Anämie in Folge von Minderung des arteriellen Blutzustroms. Dies geschieht nicht minder bei venösen Stauungen. Es geschieht natürlich sehr leicht bei Combination der unbedeutendsten Entzündungen mit Arteriosklerose.

Alle solche brandigen, nekrotisirenden, degenerativen, ulcerirenden Entzündungen liefern ihrerseits das grösste Contingent zum Brande überhaupt.

Zu ihnen ist die Diphtheritis zu zählen, eine Vereinigung von primärer Nekrose des Epithels mit fibrinöser Exsudation seitens der Schleimhaut, unter dem Einfluss specifisch wirkender Diphtheriebakterien. Auch der Hospitalbrand gehört hierher, in dessen pulpöser Form sich die Granulationsfläche in einen gelblich schmierigen Brei verwandelt, einer Diphtherie der Wundflächen nicht unähnlich, in deren ulceröser Form aber der Brand rasch in die Tiefe der Gewebe geht, die Wunde eine kraterförmige Beschaffenheit annimmt, wobei alsdann unter molecularem Zerfall eine jauchige seröse Flüssigkeit abgesondert wird. Der Hospitalbrand tritt nicht blos auf grossen Operationsflächen auf, sondern erscheint mit Vorliebe auch auf Blutegelstichen, Schröpfwunden und anderen unbedeutenden Wunden. Nicht minder gehören hierher die Geschwüre, die meist durch nekrotisirende Entzündungen sich bilden, und nur unter Aenderung des Entzündungscharakters, unter productiver Entzündung allein heilen können. Es ist hier nicht der Ort, auf all' die zahlreichen Differenzen einzugehen, welche die Geschwüre in Sitz, Umfang und Tiefe, in Beschaffenheit des Geschwürsgrundes und der Ränder, in Heftigkeit der reactiven Entzündung bieten. Diese Differenzen gehen theils aus der Oertlichkeit des Geschwüres, theils aus seiner Ursache und der constitutionellen Grundlage des ganzen Organismus hervor. Aus all' diesen ineinander wirkenden Momenten kommen die Charakter der syphilitischen, tuberkulösen und krebsigen Geschwüre, kommen die atonischen und erethischen Charaktere derselben zu Stande. Für die Wirksamkeit der speciellen Verhältnisse der Localität ist als besonderes Beispiel das Ulcus simplex ventriculi anzuführen, dessen Grund immer rein ist, weil Alles, was von Eiter dabei producirt wird, alsbald der Magensaftverdauung unterliegt (Cohnheim). — In anderen Entzündungsfällen ist es endlich die Massenhaftigkeit des Exsudates, welches zumal an unnachgiebigen Stellen, unter Fascien, zwischen Periost und Knochen, z. B. beim Panaritium durch Compression der Gewebe deren Absterben herbeiführt.

Bei directer Desorganisation der Gewebselemente, ebenso wie bei Störung der Säftecirculation, ist die Genesis des Brandes ganz klar und durchsichtig. Mag daher in einzelnen der bisher erwähnten Krankheiten die Aetiologie manche Lücken aufzuweisen haben, mag hier und da die in der Krankheitsursache speciell schädliche Potenz (ob Gift, ob Infectionsstoff), einer Sonderung und Sicherstellung bedürfen, dass unter den gegebenen, durch die Ursachen herbeigeführten Umständen Brand eintreten muss, ist durchaus und überall verständlich. Wir kommen jetzt aber zu einer Reihe von Brandfällen, deren Genese unklar, die unter die bisherigen Kategorien nicht ohne Weiteres zu bringen sind. Wir können sie zu verschiedenen Gruppen ordnen.

Brand entsteht leicht bei gewissen Anomalien der Blutmischung, bisweilen ohne jede Spur von Circulationsstörung. Dies ist namentlich bei Diabetes mellitus (Melithämie) der Fall. Das auffallend häufige Vorkommen von Furunkeln und Carbunkeln, von Decubitus, spontanem Brand der Extremitäten, von lobulärer Pneumonie und Lungenabscessen nicht nur, sondern auch von Lungenbrand ist bei Diabetikern bekannt. Oft führen bei ihnen ganz unerhebliche Verletzungen, kleine Quetschungen, auch Frostbeulen und Nagelentzündungen bereits zur Nekrose. Eine vorausgegangene Circulationsstörung lässt sich meist ausschliessen, es bleibt daher hier nur die Annahme übrig, dass durch die anomale Blutmischung die Stoffwechselvorgänge in Geweben und Gefässen soweit bereits verändert sind, dass nunmehr die geringste Störung zu ihrer vollen Aufhebung genügt. Aehnlich ist es bei M. Brightii. Complicirter liegen die Verhältnisse bei Abdominal- und exanthematischem Typhus, bei Intermittens wegen der Embolien und Entzündungsvorgänge, welche hier zum Theil schon unmittelbar

durch die Krankheitsursache hervorgebracht werden, wobei die fehlerhafte Blutmischung alsdann nur den nekrotischen Ausgang beeinflussen mag. Dem analog wird auch die Necrose bei mercurieller Stomatitis zu beurtheilen sein.

Sind es in diesen Fällen Fehler der Blutmischung, welche Brand bei an sich unbedeutenden, sonst mit Leichtigkeit ausgleichungsfähigen Störungen herbeiführen oder diesen Ausgang doch im hohen Grade begünstigen, so giebt es andere noch räthselhaftere Fälle, in denen andauernde spastische Contractionen der kleinen Arterien angeschuldigt werden, Ursachen des Brandes zu sein. Hierzu gehören der Ergotismus und der sogenannte symmetrische Brand RAYNAUD'S. Beim Mutterkornbrand (Ergotismus), Kriebelkrankheit, einer jetzt selteneren epidemischen Krankheit, treten in Folge einer durch einen Pilz (Claviceps purpurea) veranlassten Erkrankung des Roggens nach längerem Genusse solchen Roggenbrodes Verdauungsstörungen und alsdann Brand an verschiedenen Körperstellen ein. Der Brand stellt sich hier ein, nachdem Kriebeln und Taubsein, Schmerzen oder Anästhesie, auch Zuckungen und Convulsionen der betreffenden Theile vorausgegangen sind. Auf die anfängliche Blässe der Haut folgt eine livide Färbung mit zunehmender Abkühlung, darauf eine sich steigernde Röthung mit Bläschen- oder Phlyctänenbildung, aussehend wie ein unschuldiges Erythem. Statt dessen bildet sich der Brand aus. Er beginnt an irgend einer Stelle der Zehen, der Finger als trockener, seltener als feuchter Brand, führt aber durch baldiges Umsichgreifen zum Verlust ganzer Extremitäten. Auch Ohren und Nase wurden hin und wieder ergriffen. Die Herleitung dieses Brandes aus permanentem Spasmus der kleinen Gefässe unterliegt den gerechtfertigsten Bedenken. Schon die verengende Wirkung des Ergotins auf die Gefässe wird neuerdings in Abrede gestellt. Weiter ist aber auch ein permanenter arterieller Krampf ohne alle Pausen, ohne jede Analogie. Endlich wie complet müsste ein solcher sein, um von sich aus allein Brand herbeizuführen. Auch andere Erklärungen sind wenig einleuchtend. Die Hauptsache aber ist, dass der Gefässkrampf gar nicht fortdauert, sondern dass unter den Erscheinungen der Gefässlähmung, richtiger der Entzündung, der Brand eintritt. Primäre Venenerweiterung und secundäre Arterienverengerung in einem Grade, dass Brand dadurch entstehen kann, ist nicht annehmbar. Eine blosse Anästhesie allein würde hinwiederum wohl die Leichtigkeit der Beschädigung erklären, nicht aber ihre schlimmen Folgen, nicht den weiterschreitenden Brand. — Noch räthselhafter ist der sogenannte symmetrische Brand RAYNAUD'S. In dieser besonders bei chlorotischen und nervösen Individuen vorkommenden Krankheit treten vorzugsweise an peripheren Theilen (Phalangen der Finger, Nasenspitze, Ohrmuschel), unter heftigen Schmerzen bei voller Anästhesie und Eiskälte kleine Bläschen mit serös-purulenter Flüssigkeit auf, welche kleine, weisse, eingedrückte und harte Narben hinterlassen. Hat die Ischämie länger gedauert, so geht aus der consecutiven Hyperämie alsdann eine wahre Mumification hervor, welche mit dem Abfall eines Theiles der Nagelphalanx endigt. Diesem Brande gehen oft Monate lang Blutcirculationsstörungen der betreffenden Theile voraus, dieselben werden weiss, blutleer, selbst der Puls wird unfühlbar, wenn eine ganze Extremität afficirt ist.

Endlich giebt es eine Gruppe von Fällen, in denen ein neurotischer Ursprung nicht abzuweisen ist. Hierzu gehört vor Allem der Decubitus acutus, der rasch durch ganz unerhebliche Schädlichkeiten, Falten der Unterlage, geringfügige Verunreinigungen, im Laufe weniger Tage, ja Stunden bei Spinal-, aber auch bei Cerebralleiden entsteht und oft zu sehr tiefgreifenden lebensgefährlichen Zerstörungen führt, während Phthisiker monatelang ohne Durchliegen das Bett hüten können. Dieser acute Decubitus tritt

vorzugsweise am Kreuzbein, an den Trochanteren, an der Ferse, an den Knöcheln auf, überall, wo dicht unter der Haut knöcherne Theile sich befinden. Mitunter genügt aber auch schon der Druck von Haut gegen Haut, am Skrotum, den Schamlippen, um Decubitus hervorzurufen, doch meist nur in ödematösen Geweben. Sehr bemerkenswerth ist, dass bei Geisteskranken stärkere Chloraldosen ausreichen können, um über Nacht während eines langen Schlafes richtigen Decubitus zu erzeugen, und zwar selbst bei ganz robusten Individuen, die vortrefflich genährt sind. Solcher Decubitus kann sich an allen gipfelnden Stellen nicht blos am Kreuzbein, Ellenbogen, sondern auch am Knie, an den Fingerspitzen, selbst an den Schläfen einstellen. In einzelnen tödtlichen Fällen gesellten sich dazu hämorrhagische Sputa, pneumonische Herde, Pleuraergüsse u. dgl. (REIMER[8]). Hierher gehört auch die Lepra mutilans, jene Form des anästhetischen Aussatzes (Elephantiasis Graecorum), bei der torpide atonische Geschwüre in den Weichtheilen und Nekrosen in den Knochen auftreten, die zur Abstossung einzelner Phalangen, ja ganzer Extremitäten führen. Sehr häufig wurden die peripheren Nervenstämme dabei knotig verdickt angetroffen, zuweilen mit vollständiger Atrophie der Nervenfasern (Perineuritis chronica leprosa). Im Centralnervensystem wurden nicht blos Pigmentablagerungen und Verdickungen aufgefunden, sondern in einem neuerdings von LANGHANS untersuchten Falle starke myelitische Erweichung der grauen Commissur, der CLARKE'schen Säulen und der Hinterhörner, so dass in diesem Falle die Rückenmarksaffection als Ursache des Brandes angesehen werden muss, wenn sich nicht etwa die directe Einlagerung der Leprabacillen in das Parenchym als Ursache nachweisen lässt. Auch Noma (ἡ νομή die Weide, die vom Vieh abgefressen), der Wasserkrebs, das brandige Absterben der Wange, aber auch der Schamlippen bei schlecht genährten Kindern, wird hierher gerechnet. Für den neurotischen Ursprung spricht vorzugsweise, dass der Process hier fast regelmässig mit der Mittellinie abschneidet und dass der jauchige, pulpöse Zerfall ohne Entzündungserscheinungen vor sich geht. Auch die als Mal perforant du pied bezeichnete eigenthümliche Gangrän der Fusssohle wird gleichen Einflüssen zugeschrieben. Die ganze Frage hängt mit der des trophischen Nerveneinflusses auf das Innigste zusammen, es ist hier daher nicht der Ort, näher darauf einzugehen (cf. Trophoneurosen). Nur so viel muss hier gesagt werden, das weder die Anästhesie, die in all' diesen Fällen nicht einmal immer vorhanden ist und, wenn vorhanden, den plötzlichen Eintritt der Gangrän durchaus nicht erklärt, noch auch die Lähmung der Gefässnerven als ausreichende Ursache anzuerkennen ist. Die durch die Lähmung der Gefässnerven bedingte Circulationsstörung setzt die Widerstandsfähigkeit der Gewebe gegen Traumen gar nicht herab. Die durch die Lähmung der Vasomotoren bedingte Hyperämie beschleunigt im Gegentheil und bessert geradezu den Verlauf der Entzündungen. Dass aber die Lähmung der Vasodilatatoren einen besonderen Einfluss auf die Widerstandsfähigkeit auszuüben vermag, ist bisher durch nichts belegt. Sie ruft nicht einmal Anämie hervor. So steht jetzt die Frage. Dass unabhängig von dem trophischen Nerveneinfluss die Cerebrospinalnerven auf die Ausbildung des Collateralkreislaufes eine hervorragende Einwirkung ausüben, ist schon erwähnt. In den soeben besprochenen neurotischen Brandfällen ist aber von primären Störungen des arteriellen Kreislaufes nichts bekannt (SAMUEL[8 u. 9]).

Zum Brande wird hingegen nicht gerechnet: Die Abschuppung der oberflächlichen Epithel- und Epidermiszellen, der Untergang der rothen Blutkörperchen nach etwa dreiwöchentlicher Lebensdauer eines jeden und die Histolyse bei Abscessbildungen.

Brandformen. Je nach der sehr verschiedenen, äusseren Erscheinung des Brandes lassen sich folgende verschiedene Formen unterscheiden:

a) Einfache Nekrose mit ganz geringer Eintrocknung, nicht selten mit consecutiver Verkalkung. Hier behalten die Theile nahezu ihr normales Aussehen, was besonders bei sehr harten und festen Geweben, Knorpel, Knochen, elastischen Häuten der Fall ist. Der nekrotische Knochen macht sogar gerade mit seiner vollständig glatten Oberfläche den Eindruck eines gesunden, insbesondere neben dem rauhen, unebenen, cariösen Knochen. Dass aber trotzdem die todten Knochentheile Verlust an Material erleiden, beweist die specifische Leichtigkeit jedes Sequesters. Oft verkalken derartige Theile von aussen nach innen, so die kleinen Eiter-, Blut-, Tuberkel-, Krebszellen, weiter auch die Eingeweidewürmer im Innern der Organe (Cysticerken, Echinokokken, Trichinen), endlich sogar ganze extrauterine Früchte. Ein solches Lithopädion kann 40 Jahre in der Bauchhöhle der Mutter verbleiben, ohne seinerseits irgend welche Störungen hervorzurufen. Nicht nur der Zusammenhang der Theile des Fötus, sondern auch die einzelnen Gewebe, Haut, Lungen, Darm, selbst das Gehirn fand VIRCHOW bei einem 32 Jahre getragenen Lithopädion wohl erhalten, die histologische Structur der Muskeln so intact, als wenn das Kind eben erst ausgetragen wäre. Dieser Nekrose nahe steht der Gerinnungsbrand (WEIGERT'S [10]) Coagulationsnekrose), dadurch entstehend, dass in der Gewebslymphe wie in der absterbenden Zelle eine Eiweissgerinnung stattfindet. Aeusserlich zeichnen sich solche Theile durch Starre und Derbheit aus, sie erscheinen ausgedehnt, ihr Volumen ist vermehrt, die Farbe wird blassgrau bis fahlgelblich. Hierher gehören die als Pseudomembranen bekannten auf der Oberfläche häutiger Organe abgelagerten, fest mit der Unterfläche verbundenen Exsudate. Mikroskopisch erscheinen die Zellen meist vergrössert, ihr Protoplasma ist homogen matt glänzend (hyalin), während die Zellkerne undeutlich werden, ja völlig schwinden. Dann verschmelzen die kernlosen scholligen Zellenreste mit der gewonnenen Grundsubstanz zu einer structurlosen gleichartigen Masse, die noch einzelne Zellen und Kerne einschliessen kann. Die nekrotischen Massen zerbröckeln und zerfallen später, erweichen und verkäsen. — Besonders in zellreichen lymphatischen und drüsigen Organen, aber auch im Placentargewebe, in den Gefässwänden, in den Muskeln kommt diese Nekrose vor. Sie tritt besonders oft nach plötzlicher Aufhebung der Blutzufuhr ein (hämorrhagissche Infarcte), aber auch nach Continuitätstrennungen der Gewebe, durch Intoxication und Infection.

b) Mumificationsbrand, trockener Brand durch starken Wasserverlust an Theilen, deren Gewebsflüssigkeit rasch verdunsten kann. Diese Schrumpfung zu einer trockenen dunkelbraunen Masse ist es, welche an das Aussehen ägyptischer Mumien erinnert. Die Mumification des Nabelschnurrestes der Neugebornen bildet den physiologischen Typus dieser Brandform in ausgeprägtem Grade. Hierher ist schon jede Schorfbildung zu rechnen, entstehend durch Vertrocknung nekrotischer Gewebsreste zusammen mit Eiter und anderen Entzündungsexsudaten zu einer trockenen Kruste. Ausser auf der Haut findet solche Schorfbildung auch auf Schleimhäuten, insbesondere auf der Schleimhaut des Tractus gastrointestinalis statt; sie ist die Ursache der dysenterischen und typhösen Darmgeschwüre. Sehr ausgeprägte Mumification entsteht ferner durch hohe Hitzegrade, sowie durch die Einwirkung concentrirter Schwefelsäure; dünnes Gewebe, z. B. ein Kaninchenohr, kann hier durch Wasserverlust zunderähnlich werden. Zu oberflächlicher Mumification führt auch jeder Epidermisverlust desto leichter, je günstiger die Verdunstungsbedingungen sind in vordem entzündeten wie im nicht entzündeten Gewebe, im Mesenterium, an prolabirten Eingeweiden, am Kaninchenohre, dessen Epidermis partiell abgezogen worden ist. An den Fingern, Zehen, Nasen, Ohren ist der Brand fast immer trocken, da diese spitzen Körpertheile der Luft sehr zugänglich

sind. Als Mumificationsbrand tritt ferner auf die spontane Gangrän nach Embolie der Arterienstämme und meist auch die auf dem Boden der Arteriosclerose entstehende Gangraena senilis. Mumificationsbrand ist auch die Form des Ergotinbrandes und des symmetrischen Brandes RAYNAUD'S. Hierher gehört endlich der Foetus papyraceus, die Mumification des Fötus und seine Abplattung als pergamentartige Masse unter frühzeitiger Resorption des Fruchtwassers. Der Foetus papyraceus kommt bei einem Zwillingsfötus, der frisch abgestorben ist, durch den Druck des anderen fortwachsenden Fötus zu Stande.

c) Erweichungs- oder Colliquationsbrand, geruchlose Erweichung, Nekrose mit Verflüssigung ohne Ansiedlung von Fäulnissbakterien. Dieselbe kommt an wasser- und zellenreichen Geweben der inneren Theile vor, bei denen Wasserverluste weder durch Verdunstung, noch auch durch Resorption eingetreten sind. Die meist fettig oder schleimig degenerirten abgestorbenen Zellen lösen sich in der Flüssigkeit auf, die Erweichungshöhle ist alsdann mit Flüssigkeit erfüllt. Hierher gehört bereits die puriforme Schmelzung des Thrombus, die secundäre Schmelzung von Tuberkeln, verkäster Geschwulstmassen, als bekanntestes Beispiel aber die Erweichung der Hirnsubstanz in Folge embolischer oder thrombotischer Gefässverstopfung, auch in Folge blosser Arteriosklerose. Meist ist im Gehirn in den ersten 3—6 Tagen weisse Erweichung vorhanden, nur bei Hyperämie und capillaren Ecchymosen stellt sich rothe Erweichung ein. Die Erweichung, die die volle Auflösung der normalen Structur bewirkt, ist häufig später von einer Flüssigkeitsresorption gefolgt, welche alsdann die Eindickung des Detritus, die Verkäsung, herstellt. Nur selten geht die Resorption der Flüssigkeit so weit, dass schliesslich trockene harte Massen übrigbleiben, welche durch Einlagerung von Kalksalzen verkreiden, meistens bleibt eine weiche, käseartige Masse zurück. Die Verkäsung nekrotischer Theile ist ein sehr häufiger Vorgang. Alle Gewebstheile, deren Zellen verfettet sind, können dieser Metamorphose unterliegen, weshalb es oft schwer fällt, bei verkästen Massen deren morphologischen Ursprung festzustellen. Weshalb die Entzündungsproducte bei gewissen Krankheiten, bei bestimmten constitutionellen Anlagen (Scrophulose, Tuberkulose) in besonders hohem Grade zur Verkäsung disponiren, ist bei Darstellung dieser Krankheiten zu erörtern. — Die im Mutterleibe abgestorbenen, sogenannten todtfaulen, macerirten Früchte gehören trotz dieser Benennung zu der hier in Rede stehenden Form von Nekrose. Denn der Foetus sanguinolentus ist meist völlig geruchlos, seine Hautoberfläche ist unter Einwirkung des Fruchtwassers macerirt, die inneren Organe sind im Zustande einfacher Erweichung; auf manchen Organen bilden die freigewordenen Fettsäuren förmliche Beschläge.

d) Fäulnissbrand, Gangraena septica, Putrescenz. Bei dieser Brandform allein fault der abgestorbene Theil genau so am lebenden Körper wie unter denselben Verhältnissen am todten Körper. Hier wie da bleibt der Zutritt von Fäulnissbakterien zum abgestorbenen Theile unerlässlich und ihre Wirksamkeit darf auch nicht durch absolute Trockenheit des Gewebes, durch allzu niedrige Temperatur, durch die Gegenwirkung antiseptischer Stoffe verhindert sein. Der Fäulnissbrand kann durch stark faulende bakterienreiche Substanzen in gewissen Zersetzungsstadien auch in völlig gesunden Geweben veranlasst sein (Gangraena septica (SAMUEL); andererseits kann jedweder nekrotische Theil, bei dem die obigen Bedingungen erfüllt sind, noch weiterhin faulen, putresciren, mit all' den Erscheinungen und all' den Folgen, die für den Organismus damit verbunden sind. An den Extremitäten ist der Fäulnissbrand bei grossen Quetschwunden sehr häufig. Hier ist das Blut der Bestandtheil, der zuerst fault und durch die Diffusion und Zer-

setzung des Blutfarbstoffes dem Gewebe die schmutzig rothe Farbe giebt Alsdann zerfallen die glatten und quergestreiften Muskelfasern, auch die Bindegewebsfasern. Länger halten sich die verhornten Epithelien, die Sehnenfibrillen, die elastischen Fasern, am längsten Knorpel und Knochen, die erst allmälig von den Rändern her durch die Einwirkung der Brandjauche aufgelöst werden. Die ganze brandige Extremität bekommt schliesslich eine teigige Consistenz, die Oberhaut wird durch Fäulnissgase und Flüssigkeiten in Blasen abgehoben, auch in der Tiefe gibt sich die Gasansammlung durch das Knistern, Crepitiren der Blasen bei leichtem Drucke kund. Diese in den Maschen des Gewebes sich anhäufenden Gase geben zu dem brandigen Emphysem Veranlassung. Sie bestehen aus Ammoniak, Schwefelwasserstoff, flüchtigen Fettsäuren, Schwefelammonium, von ihnen rührt der mannigfach nuancirte, vom süsslich-faden bis zum intensiven Aasgeruche variirende Brandgeruch her. In der schmierigen, missfarbenen Brandjauche scheiden sich als feste Stoffe Leucin- oder Tyrosinkrystalle, Fettnadeln, Tripelphosphatkrystalle, auch schwarzes Pigment in Form kleiner, eckiger, mikroskopischer Gebilde (Demme's Brandkörperchen) ab. So macerirt allmälig das ganze Glied. Ausser den Extremitäten sind die inneren Genitalien des Weibes nicht selten primär Sitz des Brandes. Von den Eingeweiden sind die Lungen das am häufigsten ergriffene Organ. Ihr Gewebe zerfällt dabei in eine breiig zerfliessende Masse von dunkelgrünbrauner Farbe, in welcher alsdann auch keine elastischen Fasern zu erkennen sind. Die meisten anderen Theile werden von Gangrän nur befallen bei Blosslegung derselben durch ein Trauma oder bei Fortleitung und Verschleppung der Brandjauche oder durch brandige Thromben.

Dies sind die hauptsächlichsten Formen des Brandes. Variationen sind sehr häufig. Hier und da kommt auch Verschimmelung des Brandherdes vor. Leicht können gewisse Formen in einander übergehen, feuchte Gangrän insbesondere kann durch Austrocknung in Mumification sich umwandeln, die Oberfäche demnach auch eine andere Brandform bieten, als das ganze Glied.

Verlauf und Folgen. Der örtliche Tod ist ein abgelaufener Process, der wohl noch physikalische und chemische Veränderungen gestattet, aber einen inneren vitalen Wandel nicht zulässt. Physikalische und chemische Veränderungen finden aber ununterbrochen statt, denn wenn auch der regelmässige Säfteaustausch aufgehört hat, so hat doch durchaus nicht aller Verkehr zwischen der Brandstelle und dem Nachbargewebe aufgehört. Die Brandstelle ist durchaus also nicht ein unschädliches Anhängsel des Organismus, sie wirkt an der Grenze des Brandes unaufhörlich auf die Nachbarschaft ein. Wenn man vom Verlaufe des Brandes spricht, meint man nicht den Verlauf des Processes an der Brandstelle selbst, sondern vielmehr den Verlauf des Processes um die Brandstelle herum, nicht die Veränderung der todten, sondern die der noch lebenden Theile. Je nach diesem Verlaufe unterscheidet man zweierlei Arten von Brand, den fortschreitenden Brand (Gangraena diffusa) und den stillstehenden, umschriebenen Brand (Gangraena circumscripta).

Diffus, progressiv wird der Brand, wenn die Ursache unaufhaltsam weiter wandert (Brandjauche, Fäulnissbakterien, Diphtheritispilz, Ursache des Hospitalbrandes) oder der Körpertheil seinerseits durch mangelhafte Circulation oder Innervation widerstandsunfähig geworden ist (arterielle Anämie, Arteriosklerose, venöse Hyperämie, Hypostase, neurotische Zustände), daher besonders häufig bei Frostbrand oder endlich, wenn constitutionelle Fehler, insbesondere Fehler der Blutmischung (Diabetes, Typhus, M. Brightii) die Ausgleichung hindern. In solchen Fällen kann der Brand unbegrenzt vorwärts schreiten, bis durch Säfteverlust oder Blutverlust bei Anfressung

von Blutgefässen (Haemorrhagia per diabrosin) oder Functionsunfähigkeit lebenswichtiger Organe der Tod eintritt.

Meist aber verwandelt sich die Gangraena diffusa früher oder später in eine circumscripta und viele Arten von Brand, insbesondere die durch physikalische oder chemische Insulte in ganz gesunden Körpertheilen hervorgebrachten, sind von vornherein localisirt. An jeder circumscripten Brandstelle sind alsdann zu unterscheiden: Brandherd, Brandhof, Demarcationsentzündung.

Unter Brandherd ist die Stelle des vollen Absterbens, der vollen Nekrose mit gänzlichem Untergange der Blutcirculation und Ernährung zu verstehen. Alle organischen Functionen sind daselbst aufgehoben, auch die Eiterkörperchen werden am Brandherde zerstört. Dass am Brandherde der Säfteaustausch vollständig aufgehört hat, ist keine These, sondern geht klar und überzeugend daraus hervor, dass oft nicht einmal eine Spur von der Exsudationsflüssigkeit, welche in dem Brandhof vorhanden ist, in den Brandherd hineingeht. Dieser Brandherd ist lediglich ein todtes Anhängsel des Körpers.

Der Brandhof ist die unmittelbare Nachbarschaft des Brandherdes, der nie unmittelbar an ganz gesundes Parenchym grenzt. In ihm walten dieselben Ernährungs- und Circulationsverhältnisse ob, wie an Entzündungspartien, deren Blutcirculation völlig erloschen ist. Wiewohl kein Blutstropfen mehr in ihnen circulirt, wird die Partie passiver Entzündungsherd, von Eiterkörperchen und flüssigem Exsudate erfüllt. Der Brandhof ist nicht direct wie der Brandherd durch die volle Einwirkung der branderzeugenden Ursache hervorgebracht, sondern er beruht auf der secundären Ausbreitung der Brandursache. In seinem Umfange kommen daher ungemein grosse Verschiedenheiten vor. Während bei der Einwirkung der Schwefelsäure die Breite des Brandhofes der des Brandherdes gleichkommt, ist der Brandhof bei Einwirkung des Cauterium actuale, des Argentum nitricum sehr schmal und nur an der vollständig weissen Randzone kenntlich, welche den dunklen Brandherd rings umgiebt. Der Brandhof bildet die Rinne, den Graben, in welchen zunächst die Exsudation hinein erfolgt. Unter späterer Ausbildung eines feinen Gefässnetzes im ganzen Gebiete des Brandhofes, eines Gefässnetzes, welches sich aber nie bis in den Brandherd hinein erstreckt, erfolgt endlich volle Resorption des Exsudates, damit aber auch schliesslich Eintrocknung und Verschorfung des ganzen Brandhofes. Da also der Brandhof seinerseits auch dem vollen Untergange schliesslich anheimfällt, so ist sein Umfang für die Grösse des gesammten Substanzverlustes von entscheidender Bedeutung.

Die Demarcationsentzündung wird von dem dichten peripheren Gefässnetz gebildet, welches in convergirender Form in den Brandhof hineinstrahlt. Wie am Kaninchenohr in einzelnen Brandfällen nachweisbar, kann sie mitunter so schwach sein bei Schwefelsäurebrand, z. B. dass sie mit blosser Hyperämie verwechselt werden kann, in anderen tritt sie hingegen mit grosser Schnelligkeit und Energie ein. Bei Einwirkung von Liquor hydrargyri nitrici oxydati wird die Entzündung so intensiv, dass schon 18—24 Stunden nach Beginn des ganzen Vorganges um den Brandherd ein hoher Entzündungswall mit dickem, eitrigem Inhalte sichtbar ist. Die Ausbildung des Gefässnetzes richtet sich in den Contouren ganz und gar nach der Peripherie des Brandhofes, reflectorische Nerveneinflüsse auf die Gefässe sind dabei durchaus nicht nachweisbar. Die Intensität des Entzündungsprocesses ist hier wie bei allen anderen Entzündungen von der schnellen Diffusionsfähigkeit der Entzündungsursache und dem Grade und dem Umfang der dadurch in den Gefässwänden gesetzten entzündlichen Alteration abhängig. Ist die Entzündung und die Exsudation eine geringe,

so kann es zu einer so geringfügigen Exsudation von weissen Blutkörperchen kommen, dass man dieser Entzündung nicht mehr den eitrigen Charakter vindiciren kann. Das Nekrotische wird alsdann unter Bindegewebsneubildung allmälig abgestossen der Defect durch Narbenbildung ersetzt. Doch dies findet nur bei kleinen, wenig umfangreichen oder von gesunden Partien vielfach durchsetzten Brandstellen statt, bei Thromben, kleinen Schorfen, Geschwüren, Infarcten. Meist ist stärkere Eiterung vorhanden, und es kann dann als ein relativ günstiger Ausgang gelten, wenn die demarkirende Eiterung eine kleine Höhle bildet, um die herum sich eine bindegewebige gefässhaltige Kapsel ausbildet, in welcher alsdann der nekrotische Theil vom übrigen Organismus sich völlig abgesondert findet. Am bekanntesten sind die Kapseln, die sogenannten Laden um den Sequester, d. h. um nekrotische Knochenstücke herum, die hier knöcherner Natur sind, weil sie durch eine productive Periostitis hervorgebracht sind. In ähnlicher Weise geschieht die Abkapselung des Lithopädions, in ähnlicher die Einkapselung abgestorbener Parasiten. Es sind, wie man sieht, mehr oder minder umfangreiche, trockene Nekrosen, welche die productiven Entzündungsformen veranlassen. Bei der geringfügigen Zersetzung derartiger Brandherde bleiben nothwendig auch die Entzündungsursachen hier auf niederer Stufe stehen. Solche abgekapselte Brandstellen können im Körper, von mechanischen Folgen abgesehen, lange Zeit unschädlich verharren. Anders bei umfangreicheren Zersetzungen der Brandstelle. Hier nimmt alsbald die Eiterung nicht blos einen grösseren Umfang, sondern auch einen progressiven Charakter an. Nicht blos wird alsdann durch die umfangreiche Eiterung der nekrotische Theil völlig aus seinem Zusammenhange mit den Geweben ausgelöst, ausgeschält, sondern die progressive Entzündung hört auch nicht früher auf, bis das nekrotische Stück an irgend welche Haut- oder Schleimhautoberfläche gebracht ist und hier nun ausgestossen (exfoliirt) werden kann. Geschieht dies nach aussen hin, so kann damit eine Selbstheilung des Brandes vollzogen werden. Die nekrotische Stelle wird dann vom Organismus abgesetzt, der Körper reconvalescirt unter einem kleineren oder grösseren Substanzverluste. Oft geht aber dabei die progressive Entzündung auf seröse Häute über und es erfolgt der Durchbruch der Nekrose nach lebenswichtigen Höhlen. So kommt es zu eitriger Pleuritis bei peripherem Lungenbrande, zu Peritonitis bei typhösen Darmgeschwüren und Darmnekrose nach Incarceration, zu Meningitis bei Durchbruch der Felsenbeincaries nach innen.

Die Folgen hängen beim stationären, circumscripten Brande von der Dignität und dem Umfange des ergriffenen Organes ab. Es bedarf keiner Auseinandersetzung, dass ein oberflächliches Geschwür und eine Lungengangrän, der Quetschungsbrand eines Fingers oder eine Gehirnerweichung an sich von verschiedener Bedeutung für den Organismus sein müssen. Anders bei der diffusen oder progressiven Gangrän. Ist die Brandursache progressiv oder ist der Theil oder der Organismus zu kräftigem Widerstande unfähig, so treten von jeder Stelle aus neben der örtlichen Progression des Brandes immer noch anderweitige allgemeine Folgen auf.

Das Brandfieber charakterisirt sich durch starken Collaps, kleinen frequenten Puls, beschleunigte Respiration, oft durch profuse Schweisse bei choleraähnlichen Darmaffectionen. Es entsteht durch Jaucheresorption in's Blut. Denn bis die Demarcation einen Wall gebildet, ist der Verkehr zwischen der weiterschreitenden Brandjauche und dem Blute unvermeidlich. Ob die so entstehende Ichorrhämie mit der Septikämie völlig identisch ist, muss dahingestellt bleiben. Kommt es zur Ausbildung der Demarcationsentzündung, so gewinnt, je stärker desto mehr, das Fieber den Charakter des Entzündungsfiebers.

Die Brandmetastasen entstehen durch den Eintritt brandiger Massen in angefressenen Venen oder durch die Nekrotisirung oder Putrescenz von Thromben in den Blutgefässen. Nur im Materiale und daher auch in der Wirkung unterscheiden sich die Brandmetastasen von anderen Metastasen.

Symptome. Nach Massgabe der verschiedenen Brandformen, dem stationären oder progressiven Charakter des Brandes sind die Symptome äusserst mannigfaltig. Bei verdächtigen Entzündungsstellen sind auffällige Differenzen betreffs des Blutgehaltes, Wechsel zwischen blassen und gerötheten Stellen, Sinken der Temperatur, der livid werdende Farbenton als Prodrome anzusehen, wodurch der Verdacht auf Brand gelenkt werden kann. An sensiblen Theilen gehen sowohl Abstumpfung der Tastempfindung, wie auch die verschiedensten Schmerzempfindungen voraus, die von Ameisenkriechen, Kältegefühl bis zu den heftigsten reissendsten Schmerzen wechseln können. Der dunkle Farbenton ist später durch Druck nicht mehr zu beseitigen, darin gänzlich unähnlich einer einfachen venösen Hyperämie. Die Consistenz wird lederartig fest bei Mumificationsbrand, teigig bei feuchtem Brand, crepitirend bei emphysematösem. Der Umfang ist vermindert bei Mumification, normal bei einfacher Nekrose; er wird durch intensive Demarcationsentzündung vergrössert. Die Farbe ist bald unverändert weiss (Knochennekrose), bald braun bei Mumification, bei Sepsis bläulich-roth, später grünlich-schwarz. Nekrotische Massen färben sich ausserordentlich leicht mit jedem Farbstoffe, mit dem sie in Berührung kommen, Typhusschorfe sehen deshalb im Darme gewöhnlich gelbbraun aus und schwarz, wenn Eisenchlorid gegeben worden (COHNHEIM). Solche Verfärbung findet in gesunden Theilen nur ausnahmsweise und unter besonderen Verhältnissen statt (Ikterus, Argyria). Die Temperatur wird von der Umgebungstemperatur abhängig, weil die der Brandstelle selbst erloschen ist. Doch kann der Temperaturabfall bei kleinen Brandherden wegen der aus der Nachbarschaft oder der Demarcationsentzündung mitgetheilten Wärme sehr gering sein. Brandblasen und Brandjauche sind die sichersten und eigenthümlichsten Erscheinungen des Brandes. Im Gegensatze zur Entzündungsblase, welche lediglich mit seröser oder eitriger Flüssigkeit erfüllt ist und der Blutblase, ist die Brandblase mit blau- oder bräunlich-rother Flüssigkeit angefüllt. Der in der oben geschilderten Brandjauche auftretende Schwefelwasserstoff schwärzt silberne Sonden und bleihaltige Verbandstücke durch Bildung von Schwefelsilber und Schwefelblei. Mit dem schliesslichen Aufhören aller Lebensfunctionen an der Brandstelle hört natürlich auch die Schmerzempfindung an dieser selbst auf. Beim Eintritte des Brandes pflegt deshalb eine plötzliche, zu Illusionen Anlass gebende subjective Erleichterung einzutreten. Nur als todte, unbewegliche Last fühlt der Kranke seine brandig gewordenen Glieder. Täuschungen hierüber, d. h. scheinbare Schmerzempfindungen an Brandstellen, werden durch das Gesetz der excentrischen Projection veranlasst, also durch Uebertragung der Reizungen sensibler Nervenfasern an das periphere Ende, an welcher Stelle ihres Verlaufes auch die Reizung immer stattgefunden. Da die Sehnen sehr lange dem Brande widerstehen, können auch Bewegungen an brandigen Theilen vorkommen, durch Sehnen bewirkt, deren Muskeln oberhalb des Brandherdes intact geblieben sind. Auch in den nicht sichtbaren Körpertheilen tritt oft eine hämorrhagische Infiltration auf, nebst Durchfeuchtung, Lockerung und Brüchigkeit der Gewebe. Das stagnirende und abgestorbene Blut imbibirt sich alsdann in alle zugänglichen Theile.

Ausgänge. Der günstigste Ausgang, unmerkliche Exfoliation oder Abstossung nach aussen, ist nur bei ganz kleinen und peripheren Brandherden zu erreichen. Die Abkapselung, welche als der nächst günstige Ausgang zu betrachten ist, hat ihre besonderen, oben bereits gewürdigten Bedingungen.

Ungünstiger wegen bereits längerer Dauer des Vorganges und des grösseren Säfteverlustes, doch bei umfangreicherem Brande peripher gelegener Theile unvermeidlich, ist die Abstossung unter lebhafter Demarcationsentzündung. Sehr oft führt der Brand den Tod herbei durch weiteres Fortschreiten und den damit verbundenen Säfte- und Blutverlust, durch Brandmetastasen, durch Ichorrhämie, nicht selten auch durch Perforationen. Aber auch bei circumscriptem Brande kann der tödtliche Ausgang eintreten durch Erschöpfung. Inanition, besonders rasch bei Greisen.

Behandlung. Die Prophylaxe ist von besonderer Wichtigkeit da, wo erfahrungsgemäss der Eintritt des Brandes leicht zu erwarten ist, also ist Verhütung des Decubitus bei Spinalleiden, Typhus, Pyämie besonders geboten; ferner da, wo der Uebergang von Entzündung in Brand bei Druck und Spannung entzündeter Gewebe zu befürchten ist und sich durch frühzeitige Incisionen und Eiterablässe verhindern lässt. Zur Herbeiführung von Einkapselung sind wir hingegen nur wenig beizutragen im Stande. Den einmal vorhandenen progressiven Brand gilt es möglichst zu beschränken. Hierfür ist jetzt sehr oft die antiseptische Behandlung von allergrösster Bedeutung. Wo dennoch progressiver Brand mit Sicherheit zu erwarten ist, da muss bei Zermalmung von Gliedern, bei umfangreichen Kreislaufsstörungen und Neuroparalysen die frühzeitige künstliche Absetzung in Frage kommen. Sie ist wegen der Schnelligkeit der Heilung der Selbstabsetzung nekrotischer Theile auf dem Wege der Demarcationsentzündung bei weitem vorzuziehen. Der letztere Vorgang ist insbesondere bei grösseren Gliedmassen ein überaus schleppender und den bedenklichsten Wechselfällen ausgesetzter. Doch gilt bei Gangraena spontanea und senilis die chirurgische Regel, nicht früher zur Amputation zu schreiten, als bis sich bereits eine Demarcationslinie ganz scharf gebildet hat. Diese allein gewährt die Garantie, welche für das Gelingen der Amputation nothwendig ist, dass man im Gesunden amputirt, sonst kommt es nur allzu leicht zum Wiederausbruche der Gangrän in dem nur scheinbar gesunden Stumpfe. Lässt sich das Weiterschreiten des Brandes, insbesonders der Uebergang auf lebenswichtige Organe, nicht hemmen, so pflegt die Behandlung der Ichorrhämie wie der consecutiven Entzündungen, die im Uebrigen nach allgemeinen therapeutischen Grundsätzen, jedoch unter besonderer Unterstützung des Kräftezustandes zu leiten ist, völlig vergeblich zu sein.

Literatur: [1]) Chauveau, Compt. rend. 1873, LXXVI. — [2]) Kussmaul, Virchow's Archiv. XIII, pag. 289. — [3]) Billroth, Allgemeine chirurgische Pathologie und Therapie. 15. Aufl., 1893, pag. 435. — [4]) Cohnheim, Allgemeine Pathologie. 2. Aufl., 1882, I, pag. 117 u. 532. — [5]) Samuel, Centralbl. 1868, pag. 401; Virchow's Archiv. XLXIII, pag. 572; LI, pag. 41 u. 176; LIII, pag. 562 und Allgemeine Pathologie. 1879, pag. 205 — [6]) v. Recklinghausen, Allgemeine Pathologie. 1883, pag. 337. — [7]) Cohnheim, l. c. pag. 536. — [8]) Reimer, Allg. Zeitschr. f. Psychiatr. XVIII, pag. 316. — [9]) Samuel, Ueber anämische, hyperämische und neurotische Entzündungen. Virchow's Archiv. 1890, CXXI. — [10]) Weigert, Virchow's Archiv. LXXIX.

Samuel.

Brandstiftungstrieb. Zur Zeit, als die Lehre von der Existenz reiner Willenskrankheiten, der Monomanien, in vollem Schwunge war, und als man jede rechtswidrige Handlung eines Menschen, dessen Geisteszustand zweifelhaft war, als Ausfluss eines speciellen Triebes ansah, wurde auch der sogenannte Brandstiftungstrieb hervorgeholt und auf Grundlage desselben eine besondere Monomanie, die Pyromanie, construirt, welche sofort in der gerichtlichen Psychonosologie das Bürgerrecht zu erlangen wusste. Die zweifelhafte Ehre, diese Monomanie entdeckt zu haben, wurde bis in die jüngste Zeit dem Leipziger Professor Platner zugeschrieben; unseres Wissens wies Professor Beer in Wien zuerst nach, dass nicht Platner, sondern Osiander die Ehre der Vaterschaft gebührt. Man braucht sich nur die Mühe zu nehmen, das betreffende Gutachten bei Platner nachzulesen, um sich

die Ueberzeugung zu verschaffen, dass es sich um eine epileptische Brandlegerin handelte, deren Zustand PLATNER ganz richtig auffasst, indem er nicht nur die Neurose betont, sondern die Handlung selbst als »ein Mittel, sich von der drückenden Angst zu befreien«, bezeichnet. Erst OSIANDER (1813) und darauf HENKE (1817) haben, indem sie eine Affection des Gehirnes, unregelmässige körperliche Entwicklung u. s. w., als Ursache der ihrer Ansicht nach sich so häufig äussernden Feuerlust annahmen, den Grundstein zu einer Irrlehre gelegt, welche fast ein halbes Jahrhundert als Dogma galt. Dieser Lehre zufolge verstand man unter Pyromanie eine bei jugendlichen Individuen, besonders der weiblichen Landbevölkerung und während des Eintrittes der Pubertät, zumal bei unregelmässiger Entwicklung des Zeugungssystems, häufig auftretende Psychose, welche sich besonders unter der Erscheinung einer unwiderstehlichen Feuergierde (Photophagie) äussert, so dass die mit derselben Behafteten ohne irgend ein Motiv und ohne Auswahl des Gegenstandes Feuer anlegen und an dem Brande sich ergötzen. Ein Rescript des preussischen Justizministeriums drückte dieser Irrlehre gleichsam das amtliche Siegel auf, und seitdem wurde in jeden jugendlichen Brandstifter die Feuergierde hineinexaminirt und jede bejahende Antwort galt als neuer Beweis der Existenz einer Pyromanie, für deren Eruirung FRIEDREICH und Andere eine ganze Reihe von Regeln und Fingerzeigen aufstellen zu müssen glaubten. Das Verdienst, den so mühsam aufgeführten Bau über den Haufen geworfen zu haben, gebührt CASPER (1846), welcher auf Grund amtlicher Ausweise zuerst den Beweis lieferte, dass von jungen Individuen verübte Brandstiftungen nicht nur nicht häufig, sondern vielmehr verhältnissmässig selten vorkommen, dass die Wissenschaft eine ähnliche Krankheit oder einen ähnlichen Trieb nicht kennt, der ausschliesslich auf dem platten Lande sein Unwesen triebe, und dass nicht »irritabilitätsarme Sehwerkzeuge« noch »instinctähnliche Lichtgier« die Ursachen der Brandlegung seien, sondern dass denselben ganz andere Motive zu Grunde liegen, unter denen Nostalgie und Rachsucht den obersten Platz einnehmen. Diese Kritik CASPER'S und ein Gutachten der wissenschaftlichen Deputation in Berlin (1851) veranlassten die Aufhebung des obenerwähnten preussischen Ministerial-Rescriptes, und trotzdem noch einzelne Kämpen für die Pyromanie in's Gefecht eintraten, hat letztere dermalen nur noch historisches Interesse.

Abstrahiren wir nun von jenen Fällen, in denen geistesgesunde Individuen jeglichen Alters und Geschlechtes, sei es aus Gewinn- oder Rachsucht, Feuer anlegen, so kommen wir in der gerichtsärztlichen Praxis ziemlich häufig mit Brandlegern in Contact, deren Geisteszustand kein normaler ist. Haben wir uns aber einmal von dem Glauben an eine Pyromanie gründlich losgesagt, so kommen wir zur Einsicht, dass die Brandleger, deren Geisteszustand ein zweifelhafter ist, aus den verschiedensten Kategorien der Geisteskranken und Geistesschwachen sich recrutiren. Unserer Erfahrung nach geben die nostalgischen Brandleger den geringsten Percentsatz ab, wenngleich sie unstreitig hier und da unter dem Landvolke vorkommen. Die Nostalgie der Landbewohner ist eine eigenthümliche Erscheinung. Im Grossen und Ganzen unterscheidet sie sich nicht von jenem Heimweh, welches zu allen Zeiten, überall und in allen Ständen vorkommt, und welches HOMER und GOETHE so schön und wahr besungen haben. Wir begreifen ganz gut die Nostalgie eines Odysseus oder einer Mignon und glauben selbst, dass diese »Dulcedo soli natalis« in unserer »eisenbahndurchsausten Zeit« (BLANCHE, SCHÜLE) bedeutend abnehmen kann; das Dorfmädchen aber mit seinem beschränkten Gesichtskreise fällt schon der Nostalgie anheim, wenn die Entfernung von der heimatlichen Scholle eine noch so geringe ist, schon dann, wenn es gezwungen ist, das väterliche Haus zu verlassen, um in dem

benachbarten Dorfe Dienste zu nehmen; auf dieses Heimweh werden wohl Eisenbahnstrang und elektrischer Draht kaum je zurückwirken. Je jünger und ungebildeter das Individuum ist, desto schneller und nachhaltiger stellt sich das Heimweh ein, anfangs als düstere Stimmung, und da die von derselben Befallenen ihren Angehörigen gegenüber es nicht wagen, ohne triftigen Grund das Dienstverhältniss zu lösen und in ihre Heimat zurückzukehren, legen sie Feuer an, um ihre Heimkehr durch Verlust des Postens entschuldigen zu können. Hier ist wohl die Grenze einfacher Böswilligkeit und krankhafter Nostalgie sehr schwankend, weshalb für den Gerichtsarzt im gegebenen Falle grosse Vorsicht geboten ist. — Oder aber es steigert sich die düstere Stimmung zur nostalgischen Melancholie, es stellen sich Sinnestäuschungen, Angstgefühle ein, und dann haben wir es mit einem Melancholiker zu thun, der irgend eine gewaltsame That ausführen muss, um sich, wie schon PLATNER richtig bemerkt, »von der drückenden Angst zu befreien«. — Viel häufiger finden wir Brandleger unter den schwachsinnigen Individuen beiderlei Geschlechtes und jeglichen Alters, welche durch Entwicklungshemmung oder eine Neurose, besonders Epilepsie, ferner durch gänzlichen Mangel an Erziehung und sonstige Vernachlässigung (auf dem platten Lande sehr häufig) geistig zurückgeblieben sind; die der rechtswidrigen That zu Grunde liegenden Motive sind bei ihnen zumeist: Ueberredung und Rachsucht. Nichts ist leichter, als solche verkommene Geschöpfe zur Brandlegung zu verleiten; wir kennen einige Fälle, wo das Versprechen einiger Gulden oder einer Flasche Branntwein dazu hinreichten; andererseits genügt ihnen jede noch so geringe Kränkung, um ohne langes Ueberlegen und ohne klare Kenntniss der Tragweite ihrer That Feuer anzulegen: — so hatten wir Fälle zu begutachten, in denen solche Individuen wegen verweigerter Rückgabe eines geringfügigen Gegenstandes oder Verweigerung eines Almosens zu Brandlegern wurden. Zuweilen ist, zumal bei jugendlichen, geistesschwachen Vagabunden, gar kein Motiv zu eruiren; hier geht der Schwachsinn mit moralischer Verkommenheit Hand in Hand und es genügt oft eine Laune, ein plötzlich auftauchender Gedanke, um das Zerstörungswerk zu verrichten. (Ein 20jähriger, schwachsinniger Vagabund lässt sich in einer Klosterküche gut bewirthen; eine halbe Stunde darauf stehen die Klosterscheuern in hellen Flammen. Bei Ausbruch des Feuers ergreift der Thäter die Flucht, und im nächsten Dorfe angehalten, verlegt er sich anfangs auf's Leugnen, dann gesteht er, es sei ihm, nachdem er sich sattgegessen wie nie zuvor, von ohngefähr der Gedanke gekommen, die Scheuern anzuzünden, und er habe Feuer angelegt in der Meinung, es werde den Eigenthümern aus dem Brande kein grosser Schaden erwachsen, da sie ohnehin reich zu sein scheinen.) Mag aber die Handlung motivirt sein oder nicht, so ist es uns wenigstens noch nie vorgekommen, dass Brandleger aus freien Stücken erklären, sie haben Gefallen am Feuer gehabt; in allen Fällen entfernen sich dieselben vielmehr schleunigst vom Schauplatze der That und suchen das Weite. — Endlich wäre noch der wichtige Umstand zu berücksichtigen, dass alle Kinder mehr oder weniger Pyromanen sind, weil es zur Brandstiftung eigentlich keines Entschlusses, sondern eines Streichhölzchens bedarf (KRAUSS). So hatten wir vor 2 Jahren den Geisteszustand eines 10jährigen Mädchens zu begutachten, welches im Laufe von 2 Jahren 5mal Feuer angelegt hatte. Gaben wir diesem Kinde ein Streichhölzchen, so zündete es dasselbe sofort an, schaute lächelnd der Flamme zu, und warf das abgebrannte Holz erst dann weg, als es nicht mehr zu halten war; was Wunder, wenn durch solches unüberlegtes Wegwerfen in einer Scheuer oder im Stalle Feuer entstand? Neulich hatten wir ein Facultätsgutachten über ein 15jähriges Mädchen zu erstatten, welches im Laufe eines Jahres 11mal Feuer anlegte; dasselbe war erblich belastet, alle

Erziehung bar, stumpfsinnig, galt aber nichtsdestoweniger beim Landvolke für gottbegnadet, weil es jedesmal zuerst den Brand entdeckte; das Mädchen hatte nämlich die Gepflogenheit, so oft es Brand anlegte, sofort die Betroffenen zu warnen und selbst Hand anzulegen, um das Feuer zu löschen. — Das grösste Contingent stellen jedenfalls die Melancholiker, bei denen Verfolgungswahn und Sinnestäuschungen die Rache an dem vermeintlichen Feind heraufbeschwören. Der melancholische Brandleger kämpft oft längere Zeit gegen seinen verhängnissvollen Trieb und ist er dennoch gezwungen, die That zu vollbringen, so fühlt er eine augenblickliche Erleichterung, darauf stellt sich aber bald die Einsicht in die Tragweite des verrichteten Schadens ein; der Brandleger bestrebt sich dann, den Schaden theilweise gutzumachen, indem er oft beim Löschen des Brandes behilflich ist, meistentheils aber die Brandstätte schleunigst verlässt, um sich selbst bei der nächsten Behörde zu denunciren; es kommt vor, dass der ihn verhörende Beamte nicht einmal Verdacht schöpft, dass er einen Geisteskranken vor sich habe, — so genau und richtig können die auf die That sich beziehenden Angaben des Melancholikers sein. — Viel seltener als bei Melancholischen, kommen Brandlegungen seitens anderer geisteskranken Individuen vor: zumeist noch bei epileptischen, entweder in der Zwischenzeit zwischen zwei kurz aufeinander folgenden Anfällen, in dem sogenannten Traumzustande (Maschka), oder in der sogenannten Mania epileptica, ferner bei Hysteroepileptischen, bei Verrückten (jener Herostrat, der, »um das Haus des Herrn von unwürdigen Priestern zu reinigen«, die Kathedrale von York anzündete), im Typhusdelirium (Maschka), bei psychisch Entarteten (Krafft-Ebing), bei Taubstummen (Casper), selbst bei Blödsinnigen.

Seitdem bei Untersuchungen des zweifelhaften Geisteszustandes von Brandlegern vom Richter die Frage nach Pyromanie nicht mehr gestellt wird, ist dieselbe für den Gerichtsarzt nicht nur in theoretischer, sondern auch in praktischer Beziehung belanglos geworden, und angesichts der Thatsache, dass Geisteskranke und Geistesschwache der verschiedensten Art Feuer anlegen können, braucht der Sachverständige bei der Untersuchung des Geisteszustandes eines Brandlegers nur das oberste gerichtsärztliche Princip, jenes der Individualisirung, und jene Regeln im Auge zu behalten, welche bei der forensischen Exploration des strittigen Geisteszustandes überhaupt massgebend sind, um dem Gerichte die Aufklärung zu verschaffen, ob man es im gegebenen Falle mit einer Abnormität der Geistesfunctionen zu thun hat oder nicht.

Literatur: Ed. Neumann, Platneri Opuscula academica. Berolini 1824, pag. 17. — Beer, Psychiatr. Centralbl. 1871, Nr. 1, 2. — Casper, Denkwürdigkeiten zur medicinischen Statistik und Staatsarzneikunde. Berlin 1846, pag. 247—392. (Das Gespenst des sogenannten Brandstiftungstriebes.) — Griesinger, Pathologie und Therapie der psychischen Krankheiten, pag. 273. — Böcker, Lehrbuch der gerichtlichen Medicin. 1857. — Buchner, Lehrbuch der gerichtlichen Medicin. 1867. — Liman, Praktisches Handbuch der gerichtlichen Medicin. I. — Krafft-Ebing, Lehrbuch der gerichtlichen Psychopathologie. 1875. — A. Krauss, Die Psychologie des Verbrechers. Tübingen 1884, pag. 272—299.

L. Halban.

Branntwein (hygienisch). Mit Recht betont Baer (Der Alkoholismus, seine Verbreitung etc. Berlin 1878, A. Hirschwald), dass das öffentliche sanitäre Interesse weniger von den sogenannten feinen Liqueuren, als von denjenigen Branntweinen bedroht ist, die am »ungekünsteltsten« verkauft werden. — Es scheint nach den Untersuchungen von Rabuteau und Dujardin-Beaumetz, dass der Mensch, ausser dem hier nicht in Betracht kommenden Methylalkohol, den Aethylalkohol am leichtesten verträgt, resp. zu CO_2 und H_2O oxydirt, und dass die nächsten Homologen desselben Propyl-, Butyl- und Amylalkohol, welch' letzterer, und zwar als Gährungsamylalkohol, den Hauptbestandtheil des Kartoffelfuselöls bildet, auf die Ernährung und auf die Gehirnfunctionen ganz eigenthümliche Wirkungen

äussern, welche nicht nur die Symptome des acuten Alkoholismus eigenartig gestalten, sondern auch den Verlauf des chronischen Alkoholismus als Noxen wesentlich beeinflussen.

Auch E. SELL (Arbeiten aus dem königl. Gesundheitsamte. Bd. IV) spricht sich dahin aus, dass alle anderen alkoholisch-ätherischen Bestandtheile der Branntweine schädlicher sind als der Aethylalkohol; doch lässt sich nicht mit Sicherheit beantworten, ob die Fuselölmengen, die in der Mehrzahl unserer Trinkbranntweine vorkommen (unter 0,2—0,3%), wirklich nennenswerth zur Erhöhung der Gesundheitsschädlichkeit beitragen; immerhin wäre eine gesetzliche Regulirung der Frage in der Weise, dass nur ein geringerer Gehalt, etwa 0,1%, gestattet wird, wünschenswerth.

In den Versuchen von STRASSMANN an Hunden wirkte ein künstlicher Schnaps mit 29% Aethyl- und 3% Amylalkohol in der Hälfte der sonst nöthigen Zeit tödtlich, ein solcher von 31% Aethyl- und 1% Amylalkohol bewirkte eine Steigerung mancher Krankheitssymptome ohne Beschleunigung des Endes, hingegen wirkten 31,7% Aethyl- und 0,3% Amylalkohol nicht merklich in anderer Weise wie reiner 32%iger Aethylalkohol. ZUNTZ, der längere Zeit Fuselöl zu 1—1,5 Grm. täglich in Gallertkapseln nahm, hält 0,3—0,4%ige Fuselbeimengungen nicht für besonders schädlich, nach ihm ist die Wirkung des Schnapses im Vergleich mit anderen alkoholischen Genussmitteln nur deswegen so schädlich, weil die Leute, die ihn consumiren, sich zumeist in schlechteren Ernährungsverhältnissen befinden, als die Bier- und Weintrinker.

Bei Erzeugung der Surrogate von Maraschino, Kirschwasser, Persico wird der Bittermandelgeruch und -Geschmack dieser Liqueure durch Zusatz von Nitrobenzol, sogenanntes Mirbanöl, auch durch Zusatz von Benzaldehyd erzielt. Nitrobenzol ist eine sehr giftige Substanz. Man erkennt die Anwendung von den Blausäuregeruch imitirenden Surrogaten in solchen Liqueuren daran, dass sie nach kräftigem Schütteln mit etwas Hydrarg. oxydat. rubr. ihren Geruch nach Bittermandelöl nicht verlieren, während im echten Kirschwasser der Blausäuregeruch fast ganz verschwindet. Im künstlichen Wachholderbranntwein wurde Terpentinöl nachgewiesen.

Das meiste Fuselöl enthält Branntwein, welcher durch Verarbeitung von Kartoffeln gewonnen wird, der aus Roggen gebrannte Kornbranntwein enthält weniger Fuselöl. Je concentrirter die Kartoffel- oder Rübenmaische ist und je höher die Temperatur sein muss, bei der die Gährung vor sich geht, um möglichst viel Alkohol zu erzielen, desto eher und umsomehr bilden sich Fuselöle, die sich von dem Destillate nur durch mehrmaliges Rectificiren derselben trennen lassen, eine Operation, deren Durchführung jedoch die Branntweinproduction bedeutend vertheuern würde. Viel weniger Fuselöl enthalten jene ebenfalls zu den Branntweinen gezählten Getränke, zu deren Gewinnung man Wein oder die Weinhefe — Cognac, das Zuckerrohr — Rum, oder verschiedene Obstarten, Kirschen, Pflaumen, Datteln verwendet. Der eigenthümliche Geschmack der verschiedenen durch Destillation der gegohrenen Früchte bereiteten Branntweinsorten wird durch die Gegenwart verschiedener gemischter Aether — Oenanth-, Essigsäure-, Buttersäure-Aethyläther bedingt. (Siehe auch Alkoholische Genussmittel, Bd. I.) Maraschino, Kirschwasser, Slibowitz (Zwetschkenwasser) und Vogelbeerschnaps enthalten 0,005—0,01% Blausäure.

Guter Branntwein soll ein specifisches Gewicht von 0,9254 haben oder 54 Volumprocente Alkohol und 46 Volumprocente Wasser enthalten, der meiste Branntwein des Handels enthält jedoch nur 20—38 Volumprocent wasserfreien Alkohols. Beim Anzünden soll derselbe bis auf einen kleinen Rückstand verbrennen.

Von 265 im deutschen Gesundheitsamte untersuchten Schnäpsen hatten nur 23 einen Gehalt unter 30 Volumprocent Alkohol, 81 einen Gehalt von 40—45 Volumprocent, 31 einen solchen von 45—50%, 9 einen Gehalt von 50—78 Volumprocent; es sollte ein gewisser Maximalgehalt des Branntweines an Alkohol, 40 Volumprocent nach BÄR, festgestellt werden.

Der Branntwein soll beim Eingiessen in das Glas perlen; um dies zu erreichen, auch um das Bouquet selbst bei geringer Qualität stärker hervortretend zu machen oder um den Branntwein stärker schmeckend und zugleich billiger verkäuflich zu machen, werden demselben Schwefelsäure, auch Salzsäure zugesetzt, deren Nachweis leicht gelingt. Weder blaues, noch rothes Lackmuspapier darf beim Eintauchen in den Branntwein verändert werden. Geringe Mengen von freier Essigsäure im Branntwein können jedoch immerhin von der Maische herrühren! Sollte blaues Lackmuspapier geröthet werden, so muss man sich überzeugen, ob die Reaction von der Essigsäure herrührt. Lässt sich diese nachweisen, dann wird man auch auf die Gegenwart von Kupfer und Blei, möglicherweise von Zink nicht vergebens prüfen, welche aus den kupfernen Destillirblasen und den gelötheten Stellen derselben von der Essigsäure in geringer Menge gelöst werden. Auch hat man sowohl im Branntwein, als in Liqueuren auch Blei und Alaun, herrührend von Zusätzen, welche die Klärung und theilweise die Entfuselung derselben bewirken sollen, gefunden. Der Nachweis metallischer Bestandtheile im Branntwein genügt, um den Verkauf desselben zu inhibiren.

Einen weiteren Gegenstand der sanitätspolizeilichen Ueberwachung bieten die verschiedenen Stoffe, welche angewendet werden, um Branntweine und Liqueure zu färben. Um ersteren das Aussehen des Alters zu geben, werden sie mit Zuckercouleur gefärbt; verdampft man solchen Branntwein, so bleibt der gebrannte Zucker zurück und ist beim Erhitzen durch den Geruch leicht zu erkennen. Zu den Liqueuren sollten als Färbemittel nur unschädliche Stoffe, wie Cochenille, Caramel, Curcuma, Sandelholz, genommen werden. Anilin und Naphtalinfarben sind zu verbieten. Die blaue Farbe wird am besten durch Indigo-Carmin (indig-schwefelsaures Natron), die grüne durch Mischung von Blau und Safrantinctur erreicht. Pikrinsäure, zur Gelbfärbung benützt, ist giftig, ebenso wirkt Kupfervitriol, welches hauptsächlich dem Absynth direct als Färbemittel zugesetzt wird.

Die geringen Mengen von giftigen Pyridinbasen, wie sie durch Zusatz von denaturirtem Spiritus unter Trinkbranntweinen in denselben gelangen können, scheinen nicht gesundheitsschädlich zu wirken (LEHMANN), Zusatz von 1% denaturirtem Spiritus zu Trinkbranntwein ist schon deutlich unangenehm für den Geschmack.

Die Luxusbranntweine enthalten häufig 50—70 Volumprocent Alkohol, sind auch sehr fuselreich. Eingehend wurde bisher nur Absynth untersucht. Derselbe enthält aus Artemisia Absynthium das giftige ätherische Absynthöl, welches die Wirkung des alkoholischen Getränkes so weit beeinflusst, dass Muskelzuckungen, klonische Krämpfe und bei chronischer Intoxication sogar epileptiforme Zustände auftreten.

Fuselölhältiger Branntwein hinterlässt beim Verdunsten auf der Handfläche den charakteristischen Fuselgeruch. Auch bleibt der Fusel als öliger Tropfen von charakteristischem Geruch zurück, wenn man den Aetherextract des verdächtigen alkoholischen Getränkes vorsichtig verdunstet.

Um Nitrobenzol in einem Liqueur nachzuweisen, setzt man zu etwa 50 Ccm. etwas Zink- und Schwefelsäure. Dabei entsteht aus dem Nitrobenzol Anilin, welches aus der mit Natronlauge alkalisch gemachten Flüssigkeit, durch Ausschütteln mit Aether, erhalten wird. Die Anilinlösung färbt sich mit Chlorkalklösung violett.

Bei Verdacht auf Zusatz von denaturirtem Spiritus zu Branntwein — die Denaturirung erfolgt durch 2,5 Liter einer Mischung von 4 Theilen Holzgeist und 1 Theil Pyridin auf 100 Liter Alkohol — beschränkt man sich zweckmässig auf den Nachweis der Pyridinbasen: 10 Ccm. des Destillates versetzt man mit 10 Tropfen einer 20%igen alkoholischen

Sublimatlösung, schüttelt und lässt absitzen; einer zweiten Probe setzt man noch 10 Ccm. reinen Alkohol zu und als Gegenproben dienen je 10 Ccm. Weingeist, die mit 0,5 und 0,25 denaturirtem Spiritus versetzt sind. Es entsteht ein weisser Niederschlag oder doch eine Trübung von Pyridinquecksilberchlorid. So lässt sich noch 5% denaturirter Spiritus = 0,025% Pyridinbasen mit Sicherheit nachweisen.

Literatur: E. Sell, Ueber Branntwein, seine Darstellung und Beschaffenheit etc. Arbeiten a. d. k. Gesundheitsamte. IV. — Strassmann, Experimentelle Untersuchungen zur Lehre vom chronischen Alkoholismus. Vierteljahrschr. f. gerichtl. Med. 1888. — K. B. Lehmann, Die Methoden der praktischen Hygiene. Wiesbaden 1890. *Lochisch.*

Brassica. Folia Brassicae, Weisskohl, von Brassica oleracea capitata, als Antiscorbuticum; der schleim- und zuckerreiche Saft zur Bereitung des Syrupus Brassicae der Pharm. Gall. — Brassica nigra = Sinapis nigra, s. Senf, Senföl.

Braunstein, s. Mangan.

Brausebäder, s. Bad, II, pag. 627.

Brausepulver bestehen aus einem kohlensauren Salz, z. B. Natron bicarbon. und einer Pflanzensäure, Weinsäure oder Citronensäure. Löst man beide in Wasser auf, so wird das kohlensaure Salz zersetzt, es entweicht Kohlensäure, und das Wasser sättigt, resp. übersättigt sich mit ihr. Es werden drei Sorten von Brausepulvern officinell unterschieden:

Pulvis aërophorus s. effervenscens (10 Theile Natr. bic., 9 Theile Acid. tart., 19 Theile Zucker). In diesem ist keine vollkommene Absättigung des Natrons bewirkt, es schmeckt daher nach dem Alkali. Will man ein besser schmeckendes Präparat von ähnlicher Art anwenden, so nehme man: Acid. tart., Natr. bicarb., Sach. alb. ana 4,0, Magn. carb. 1,0 mit 1 Tropfen Oleum Citri. In diesen Brausepulvern kann man auch zweckmässig schlecht schmeckende Alkaloide, wie Chinin, Morphin, geben.

Pulvis aërophorus anglicus. Engl. Brausepulver, Natron bicarbon. 2.0 in farbiger Kapsel und Acid. tart. pulv. 1,5 in weisser Kapsel. Beim Gebrauche löst man erst das Pulver in der farbigen Kapsel in Zuckerwasser, dann schüttet man das andere dazu. Die Mischung wird während des Aufbrausens getrunken.

Pulvis aërophorus laxans. Seydlitz powder. Abführendes Brausepulver. (Tart. natron. pulv. 7,5, Natr. bicarb. 2,5 in farbiger Kapsel und Acid. tart. 2,0. Die nicht abführenden Brausepulver werden bei Zuständen von Aufregung zum »Niederschlagen« gegeben. *Geppert.*

Bray, Seebad am St. Georgscanal bei Dublin in landschaftlich schöner Lage. *Edm. Fr.*

Brayera, s. Kosso.

Brechdurchfall. Cholera infantum nostras, der acute Brechdurchfall der Kinder, ist die gefährlichste und verheerendste Säuglingskrankheit. Dieselbe beherrscht durch die zahlreichen Opfer, die sie im Säuglingsalter fordert, so sehr die Mortalitätscurve, insbesondere in grossen Städten, dass sie dieselbe völlig umgestaltet, wie man dies beispielsweise alljährlich für Berlin erweisen kann, wo mit Eintreten der höheren Lufttemperaturen im Sommer, zu einer Zeit, wo sonst die Gesammtsterblichkeit absinkt, durch die abnorm hohe Sterblichkeitsziffer der Säuglinge eine im Ganzen gesteigerte Mortalität resultirt.

Aetiologie. Die Sommercholera der Kinder geht in der Häufigkeit ihres Auftretens direct parallel der andauernden Höhe der Sommertemperaturen und ergreift vorzugsweise die nicht an der Mutterbrust, sondern mit Surrogaten der Muttermilch ernährten Kinder, und besonders gern noch solche, welche plötzlich im Hochsommer entwöhnt worden sind. — Allerdings bleiben auch Brustkinder nicht immer verschont. Als das krank-

machende Agens muss man die als Saprophyten wirksamen zahlreichen Darmbakterien betrachten, welche neuerdings von mir [1]), BOOKER [2]) und JEFFRIES [3]) genauer studirt worden sind; augenscheinlich gedeihen dieselben mit abnehmender Höhe der Lufttemperatur nicht gut, so dass die Krankheit im Winter zu den seltensten Erscheinungen gehört. Darum aber, wie MEINERT [4]) thut, den Schluss zu ziehen, dass die Sommercholera als eine Art Hitzschlag der Kinder zu betrachten sei, kann ich nach meinen Erfahrungen durchaus nicht zugeben. Es handelt sich unzweifelhaft um hoch gefährliche Einwirkung parasitärer Keime und sind es von diesen erzeugte chemische Gifte, welche, von der Darmschleimhaut aus aufgenommen, zur Wirkung kommen. Dieselben gehören zum Theil zu den Toxalbuminen, wie ich mit STADTHAGEN [5]) erweisen konnte, zum Theil handelt es sich um weiter gespaltene Körper mit toxischen Eigenschaften bis zum Ammoniak. Zu derselben Anschauung kommt auch im Verlaufe seiner chemischen Studien VAUGHAN [6]), welchem es glückte, aus Bakterienculturen, welche aus den Dejectionen diarrhoekranker Kinder von BOOKER gezüchtet wurden, heftige Erbrechen und Diarrhoe erzeugende Gifte darzustellen. Dass die Nahrung mit den Bakterien und die Kinder durch die Nahrung inficirt werden, leuchtet am besten daraus ein, dass dieselben Nahrungsmittel, welche im Sommer so schädlich zu wirken scheinen (Kuhmilch, Mehlsurrogate), im Winter von den Kindern vorzüglich vertragen werden.

Es liegt bis zu diesem Augenblicke kein Anhaltspunkt dafür vor, dass es sich um ein specifisches Bakterium handle, welches die Krankheit erzeugt; vielmehr haben bisher alle Untersucher zu dem Schlusse kommen müssen, dass mit höchster Wahrscheinlichkeit die Gesammtsumme der im Darmcanal der Kinder vorkommenden Bakterien, mit Wahrscheinlichkeit also auch das B. coli, unter gewissen Verhältnissen besonders giftige Eigenschaften annehmen können. Das von LÉSAGE [7]) beschriebene, angeblich für grüne Diarrhoe der Kinder specifische Bakterium konnte bei den diarrhoekranken Kindern Berlins nicht gefunden werden. Auf der anderen Seite betont EPSTEIN [8]) wohl mit Recht, dass unter besonders ungünstigen hygienischen Verhältnissen durch septische Allgemeininfection Diarrhoe und Erbrechen erzeugt werden kann, wobei aber nicht der Auffassung beigepflichtet werden kann, dass bei dem eigentlichen Sommerbrechdurchfall früher gesunder Kinder ein specifischer Krankheitserreger zur Wirksamkeit komme.

Pathologische Anatomie. Die pathologisch-anatomischen Veränderungen decken sich vielfach mit denjenigen der asiatischen Cholera. Man findet den reichlichen Verlust des Epithels der Schleimhaut, des Intestinaltracts, im Magen Rundzellen auf der Oberfläche in grossen Mengen, Rundzellen zwischen Fundi der Magendrüsen bis hinab zur Submucosa, die Drüsenzellen selbst gequollen, der Kernfärbung beraubt (FISCHL), vielfach durch die Rundzellen aus den Drüsenschläuchen gedrängt, und selbst die Drüsenfundi aus ihrer Lage gehoben. Im Dünndarm das Zottenepithel abgestossen. Zotten, Mucosa und Submucosa von Rundzellen erfüllt. Die Gefässe reichlich injicirt. Die LIEBERKÜHN'schen Drüsen theilweise intact, theilweise mit trichterförmigen Erweiterungen nach der Oberfläche zu, die Drüsenzellen glasig, hell nach der Oberfläche hinausquellend, in anderen Drüsen sehr reichlich Zellenanhäufung und wohl auch Zeichen von Zellvermehrung. Die PEYER'schen Haufen gross, zellenreich. Die Lymphgefässendothelien zwischen den Muskelschichten vergrössert, auch hier Anhäufungen von Rundzellen. — Bemerkenswerth ist die von mir beobachtete Anwesenheit von Kokken und zahlreichen feinen Bacillen in den LIEBERKÜHN'schen Schläuchen. — Die Nieren ziemlich gross, blass, in der Corticalsubstanz geringe Quellung des Epithels der Harncanälchen. In den Nierenpapillen und Nierenkelchen etwas eiteriger

Inhalt. — Ein wesentlicher Unterschied zwischen der asiatischen Cholera und der einheimischen Form findet sich nur darin, dass bei den fortgeschritteneren, etwas längeren Verlauf nehmenden Fällen hier nicht wie dort diphtheritische und gangränöse Affectionen der Darmschleimhaut Platz greifen, sondern dass es höchstens zu folliculären Verschwärungen mit Schwellung und Infiltration des umgebenden Gewebes kommt.

Symptome und Verlauf. Die Krankheit tritt entweder plötzlich bei gesunden Kindern auf oder entwickelt sich, was am häufigsten der Fall ist, bei solchen, welche bereits an Verdauungsstörungen Tage oder Wochen lang gelitten haben. Das erste Symptom, welches den Ausbruch der Cholera infantum anzeigt, sind gewöhnlich vermehrte und dünnflüssige Stuhlentleerungen. Diese bestehen anfangs aus aufgelösten Fäcalmassen, belaufen sich täglich auf 10—15, ja sogar auf 30—40 und werden allmälig farblos und serös. Mit dem Durchfall gleichzeitig oder erst einen oder wenige Tage später tritt das Erbrechen auf. Das Erbrochene besteht zuerst aus der genossenen Nahrung, später aus einer dünnen, faden, reiswasserähnlichen Flüssigkeit. Die Flüssigkeitsmenge, welche ein Kind in einigen Stunden verlieren kann, ist sehr beträchtlich; aus diesem Verlust erklärt sich auch der unlöschbare Durst, welcher bei keiner anderen Krankheit des Kindesalters so quälend wie hier auftritt. Die Diurese ist vermindert oder ganz unterdrückt; die Bauchdecken werden schlaff und welk; der Unterleib ist eingezogen. Fieber ist entweder gar nicht oder nur in sehr geringem Grade vorhanden; dagegen ist häufig die Temperatur erniedrigt. Die auffallendsten Veränderungen machen sich im Gesichte bemerkbar, welches ein greisenhaftes Aussehen annimmt. Die Augen liegen tief in ihren Höhlen und sind von einem bläulichen Ringe umgeben; die Nase wird spitz, der Teint bleifarben. Diese Veränderung der Physiognomie tritt in demselben Masse stärker hervor, als die Krankheit fortschreitet. Wird die letztere in ihrem unheilvollen Verlaufe nicht aufgehalten, so collabiren die Kinder mehr und mehr, zumeist unter erschreckender Abnahme des Körpergewichtes, welches augenscheinlich durch den Wasserverlust bedingt ist, die Nase, die Zunge, die Füsse und die Hände werden kühl, während die Analtemperatur gesteigert sein kann. Die noch offene Fontanelle fällt ein und die Schädelknochen schieben sich übereinander; der Puls wird klein, kaum fühlbar und das Leben erlischt entweder nach 2—3 Krankheitstagen langsam oder plötzlich nach einem Krampfanfalle.

In diesem Krankheitsbilde verdient eine Reihe von Erscheinungen noch besondere Berücksichtigung.

Der Puls ist frühzeitig verfallen und elend; in vielen Fällen kaum noch zu fühlen, dann aber doch zumeist regelmässig und ohne besondere Beschleunigung.

Die Respiration ist zumeist oberflächlich, sehr frequent und augenscheinlich dyspnoisch, indess kommt auch in einer Reihe von Fällen eine seltsame tiefe Art von Athemzügen zu Stande, ähnlich derjenigen, welche bei diabetischem Coma zur Beobachtung kommt. Unter besonderen Verhältnissen, namentlich dann, wenn auch andere schwere nervöse Symptome zum Vorschein kommen, von welchen alsbald die Rede sein wird, kommt es wohl zum Cheyne-Stokes'schen Athmungsphänomen. Die Stimme der Kinder kann aphonirt sein, indess gehört es nicht zur Regel.

Die Temperatur kann, wie schon erwähnt, gesteigert sein, sofern dieselbe im Anus gemessen wird. Selbst hohe Fiebertemperaturen über 40° C. gehören nicht zu den Seltenheiten und stehen im schroffen Gegensatz zu der abnorm niedrigen Temperatur der äusseren Haut. Allerdings kommen auch Fälle genug zur Beobachtung, wo auch die Innentemperatur erniedrigt und selbst bis unter 35° C. abgesunken ist.

Sehr wichtig und bemerkenswerth ist die Beschaffenheit des Harnes. Die Harnmenge ist stets verringert und in den schwersten Fällen sistirt die Höhe des Anfalles die Harnsecretion vollständig. Der gelassene Harn ist von hohem specifischen Gewichte, enthält sehr häufig Albumen und zahlreiche morphotische Bestandtheile, Epithelien und Lymphkörperchen. Die Harnbeschaffenheit ist das Zeichen einer Nephritis, welche gar oft den Process überdauert und in späterer Folgezeit noch den Tod der Kinder unter eklamptischen Erscheinungen (Urämie) herbeiführen kann. Es ist auf diese Verhältnisse seit langer Zeit, insbesondere von KJELLBERG, HIRSCHSPRUNG, v. UVSTEN [9]) u. A., aufmerksam gemacht worden.

Von Seiten des Nervensystems kommen vielfach besondere Erscheinungen zu Tage; obenan krampfartige, spastische Contracturen der Extremitäten, begleitet von winselndem Geschrei oder heiserem Wimmern, weiterhin aber auch besonders Nackensteifigkeit, Strabismus und Convulsionen. Die Ursache dieser Affectionen ist augenscheinlich in vielen Fällen einmal der enorme Wasserverlust, welcher zu abnormen Verhältnissen des gesammten Nervensystems führt, sodann aber sicherlich auch die Mischung toxischer, im Blute circulirender Substanzen, welche das Nervensystem in Reizungszustand versetzen. Die nervösen Symptome sind unter der Bezeichnung der Hydrocephaloid der Kinder beschrieben worden.

Diese Affection lässt nach MARSHALL, HALL und nach WERTHEIMBER zwei Stadien erkennen, das Stadium der Excitation und das Stadium der Prostration; in dem ersten sind Unruhe, Fieberbewegungen, gesteigerte Erregbarkeit, in dem letzteren Apathie, Sopor, Coma zumeist vorherrschend, das letztere überwiegt gewöhnlich. Die Kinder liegen ruhig, im Halbschlummer. Die Kopfknochen sind übereinander geschoben, das Gesicht ist verfallen, die Augen stehen halb offen, sind in den Winkeln mit Eiterflöckchen bedeckt, mitunter sind die Augen auch verkehrt; die Pupillen gleich weit. Die Reaction der Pupillen träge, die Respiration flach, frequent, oft unregelmässig, zuweilen selbst CHEYNE-STOKES'sches Phänomen, der Herzstoss nicht zu fühlen, die Herzdämpfung normal breit oder etwas verbreitert. Puls schwach, unregelmässig. Mundschleimhaut und Zunge blass, mit klebrigem Schweiss bedeckt. Der Leib weich, die Extremitäten kühl; Körpertemperatur 35—36,5° C. Harn spärlich oder fehlt auch ganz. Unter Zunahme von Sopor und unter Convulsionen kann der Tod eintreten. Doch kommen, und gar nicht selten, auch Heilungen vor, indem die Respiration sich bessert, der Puls sich hebt und Harn- und Stuhlentleerungen ihren normalen Fortgang nehmen. — Die Section ergiebt bei den tödtlich verlaufenen Fällen entweder ein blasses trockenes collabirtes Gehirn oder ein mehr blutreiches Gehirn mit starker Injection der Meningealgefässe und Oedem der Meningen.

Von der eigenthümlichen Beschaffenheit der Haut, der starken Abkühlung derselben, ihrem cyanotischen oder marmorirten Aussehen ist schon die Rede gewesen, auch von ihrer etwas starren, unelastischen Beschaffenheit. Die letztere erregt besonders in schweren Fällen die Aufmerksamkeit der Beobachter. Dieselbe hat den Namen der Sklerosis erhalten.

Man beobachtet die Erscheinungen derselben besonders bei solchen Kindern, welche eine erhebliche Abnahme der Körpertemperatur unter schweren Collapserscheinungen zur Schau tragen. Die Extremitäten fühlen sich in dem Masse, als sie kühl werden, prall und steif an, oft sind sie nahezu unbeweglich in halber Flexionsstellung. Das Aussehen der Kinder ist kläglich, die Fontanelle ist eingesunken, die Respiration schwach, oberflächlich, das Geschrei winselnd, schwach, der Puls elend. Allmälig nimmt die Abkühlung der Extremitäten, der Nasenspitze mehr und mehr zu, und im tiefen Elend erliegen die Kinder endlich.

Die Haut der unter diesen Erscheinungen verstorbenen Kinder ist fester als bei Sklerödem, von tiefbleicher Farbe. Beim Einschneiden erscheint dieselbe blutleer und trocken, vor Allem fehlt jenes das Sklerödem charakterisirende seröse Exsudat. Der Panniculus adiposus erscheint dick, sehr dicht, von weisser Farbe, die Fettzellen sind gross, reichlich mit einem krümlich aussehenden Fett erfüllt, das Bindegewebe tritt an Masse dem Fettgewebe gegenüber zurück. — In den inneren Organen finden sich mannigfache Veränderungen, pneumonische Verdichtungen, schwere Veränderungen des Intestinaltractus, katarrhalischer, folliculärer Natur. Diesen Processen entsprechend pathologische Veränderungen in den übrigen Organen, der Leber, Milz und den Nieren.

Die Aetiologie der Affection ist durch LANGER's Untersuchungen mehr und mehr klargestellt worden. Nachdem LANGER den Nachweis geführt hat, dass das Fett des neugeborenen Kindes sich wesentlich von demjenigen der Erwachsenen unterscheidet, dass in demselben gegenüber dem der Erwachsenen die Palmitinsäure in dem Verhältniss von circa 28,97 : 8,16, die Stearinsäure von 6,28 : 2,04 vorherrscht, während das Fett der Erwachsenen im Verhältniss von 89,90 : 67,75 mehr Oelsäure enthält, lässt sich aus dem Umstande, dass die erstgenannten Fette einen weit höheren Schmelzpunkt besitzen, wohl begreifen, dass bei einer durch Collapszustände eintretenden Abkühlung ein gewisser Grad von Erstarrung des Fettes im Unterhautfettgewebe eintreten kann. — Es ist jetzt nicht mehr nöthig, auf die ursprünglich von BILLARD und VALLEIX gemachte Annahme, dass die Gerinnung eine cadaveröse Erscheinung sei, zu recurriren.

Bei dieser Auffassung des Processes ist es nun auch zu verstehen, warum die Prognose der Affection eine im Ganzen schlechte ist. Sie ist eben der Ausdruck der absinkenden Herzkraft, des Collapses. Damit ist aber doch nicht gesagt, dass nicht selbst bei einigermassen starkem Hervortreten des Sklerem noch Heilung möglich sei, vielmehr sieht man bei vielen Kindern, wenn anders die der Affection ursprünglich vorausgehende Erkrankungsform, die Brechruhr, sistirt, Genesung eintreten.

Ausser dieser, besonders die schwersten Fälle charakterisirenden Hautanomalie beobachtet man bei anderen, und zwar zumeist etwas leichter verlaufenden Fällen zwei besondere Arten von Exanthemen, beide der Gruppe der Erytheme zugehörig. Bei dem einen handelt es sich um weitverbreitete, kleinfleckige, roseolaähnliche Efflorescenzen, welche so zahlreich erscheinen können, dass die Kinder wie Masernkranke aussehen. Indess fehlen also fast alle die Masern charakterisirenden Symptome: es fehlt die Conjunctivitis, Koryza etc. Das Exanthem beunruhigt die Kinder in keiner Weise und es scheint fast, als sei es eine gute Vorbedeutung, weil die meisten der daran leidenden Kinder genesen. Das andere Exanthem erscheint in Gestalt des Erythema multiforme mit erbsengrossen oder grösseren, ziemlich derben, tiefliegenden Infiltraten in der Haut, von rosarothem bis dunkelrothem oder mehr braunem Aussehen, allmälig abblassend. Die Efflorescenzen haben kein gleichmässiges Auftreten, sondern verblassen und neu erscheinende zeigen sich nebeneinander.

Die Ausgänge der Krankheit sind je nach der Schwere der eigentlichen Attaque mannigfach. Bei den leichteren Fällen kommt es wohl wie bei der Cholera asiatica zu einer einfachen Reaction, mit welcher die Krankheit, allmälig verschwindend, zur Heilung geht. Der Puls hebt sich, das Erbrechen hört auf, die Stuhlentleerungen werden weniger zahlreich und zeigen allmälig eine gallige Färbung und fäculenten Geruch, bleiben aber noch während einiger Tage dünnflüssig. Das erste Zeichen der Besserung ist das Aufhören des Erbrechens, wenn es mit dem Kräftigerwerden des Pulses und der Temperaturerhöhung an den peripheren Körpertheilen ein-

hergeht. Ein mehrstündiger ruhiger Schlaf führt dann oft das kranke Kind in die Reconvalescenz hinüber.

Die schweren Fälle gehen indess, ebenfalls ganz analog denjenigen der asiatischen Cholera, in einen Zustand über, den man sehr correct als Choleratyphoid bezeichnen kann. Es handelt sich um kein einheitliches abgegrenztes Krankheitsbild, kein solches, dass man für dasselbe einen einheitlichen pathologisch-anatomischen Befund angeben könnte, und doch sind die Krankheitserscheinungen so eigenartig, dass es angezeigt erscheint, dieselben im Zusammenhange klinisch aufzufassen. Die Kinder werden mit Nachlass von Diarrhoe und Erbrechen apathisch. Halb besinnungslos, theilnahmslos, mit etwas dyspnoischer, zuweilen tieferer, zuweilen oberflächlicher Respiration, die von Husten unterbrochen ist, liegen die Kinder darnieder. Die schleimbedeckten Augenlider sind halb geschlossen, so dass bei unaufmerksamer Behandlung sehr bald Einkerbung und Verschwärung des unteren Cornealsegmentes eintritt (Xerosis corneae). Weiterhin kommt es zu Bronchitis, Bronchopneumonien, Pleuritis, von hohen, bis 41° C. erreichenden Temperaturen begleitet. Sklerem der Haut ist noch nachweisbar, aber auch weiche Oedeme können sich langsam einstellen, auch multiple Gangrän oder Furunculose, tonische Contractionen der Musculatur und zuweilen Convulsionen; Albuminurie und Anämie; Stuhlverstopfung mit Diarrhoen abwechselnd, auch recidivirt wohl vereinzelt Erbrechen. Indess sind die Diarrhoen nicht wässerig, dieselben sind mitunter von schmutzig-graugrüner oder chamoirfarbener Beschaffenheit, mit reichlichen Schleimmassen, auch mit Eitermassen gemischt, von aashaftem Geruche mit stark alkalischer Reaction. Ueberdies gesellt sich gerne Soor auf Zunge, Mund- und Gaumenschleimhaut hinzu, selbst bis in den Oesophagus und Magen hinein sich fortsetzend. Die Kinder verfallen mehr und mehr und gehen 8—14 Tage, selbst 3 Wochen nach dem eigentlichen Choleraanfalle zu Grunde. Die Section ergiebt Hyperämie des Gehirnes, in vereinzelten Fällen wohl auch marantische Sinusthrombose, bronchopneumonische Herde in beschränkten Grenzen und weit über die Lunge ausgedehnte Infiltrationen, fibrinöse und eiterige Pleuritis, Nephritis parenchymatosa, Pyelitis und Harnsäureinfarcte mit molkig-eitrigem Secret des Nierenbeckens und der Papillen. Der Darm zeigt etwas blasse geschwollene Schleimhäute, grosse blasse PEYER'sche Plaques, oft mit Ausfall von Follikeln, hin und wieder Follicularverschwärungen; auch hämorrhagische Stellen finden sich im Darme und selbst pseudomembranöse Auflagerungen im Kolon, nur sind die Veränderungen nicht im Entferntesten so distractiver Natur wie bei Cholera asiatica; insbesondere fehlen nekrotische und diphtheritische Veränderungen und, wie schon oben hervorgehoben wurde, zeigen Milz, Leber und Pankreas wenig charakteristische Veränderungen.

Im Choleratyphoid erscheint sonach zumeist Alles dasjenige, was unter den Complicationen der Cholera infantum erwähnt werden kann. Kein einziges Organ bleibt unter Umständen verschont; von der Sinusthrombose, Otitis bis zur Pleuritis, Pneumonie und der folliculären Darmverschwärung. Besonders bemerkenswerth bleibt auch hier immer wieder die Nephritis, welche für die Folge besonders lebenbedrohend werden kann. Nicht ausser Acht zu lassen sind endlich jene schweren anatomischen Veränderungen des Darmtractus, die, allmälig fortschreitend, zur Atrophie desselben führen können oder die einer in später Zeit deutlich zur Erscheinung kommenden Peritonitis zum Ausgangspunkt dienen.

Die Prognose der Krankheit ist im Ganzen wohl etwas günstiger, als diejenige der asiatischen Cholera, sie ist indess bei Kindern der jüngsten Altersstufen gerade schlecht genug. Schon die Thatsache, dass die enorme Sommersterblichkeit der Kinder vorzugsweise auf die Brechdurchfälle zurückzuführen ist, erweist die enorme Gefährlichkeit der Krankheit. Dieselbe ist,

einmal bei Säuglingen ausgebrochen, prognostisch unberechenbar und rafft in kürzester Frist die kräftigsten Kinder hinweg; die Prognose ist besser in dem Masse, als die Kinder das erste Lebensjahr hinter sich haben; sie ist besser in den Herbstmonaten, als auf der Höhe der Sommerzeit bei sehr hohen Lufttemperaturen. So bezüglich der eigentlichen Choleraattaquen. — Für die weitere Entwicklung der Kinder hat die Krankheit immer einen etwas ominösen Charakter. Nicht wenige Kinder behalten aus ihr so ernste Läsionen des Darmtractus zurück, dass sie später in Folge von Rachitis, Tuberkulose, Nephritis u. s. w. noch zu Grunde gehen. Dabei soll nicht geleugnet werden, dass wieder andere Kinder die Krankheit anscheinend ohne jeden Nachtheil überwinden und später völlig gut gedeihen.

Für die Therapie steht obenan die Empfehlung der Prophylaxe. Vor Allem ist die grösste Sauberkeit bei der Kinderernährung nöthig. Die Sauberkeit muss die chirurgische Antiseptik zum Muster nehmen; wie bei dieser, so kommt es hier darauf an, Infectionskeime möglichst vollkommen auszuschliessen. Der Mund der Säuglinge ist oft und sorgfältig mit Borsäure oder übermangansaurem Kali zu reinigen. Mutter oder Amme dürfen dem Kinde die Brust nicht anders geben, als dass vor dem Anlegen die Warzen mit frisch abgekochtem Wasser oder mit Borsäurelösung abgewaschen sind. Die Milch, welche den künstlich ernährten Kindern verabreicht wird, muss durch ausgiebiges wiederholtes Aufkochen oder durch Bereitung im SOXHLET'schen Apparat steril gemacht und so gehalten werden; ebenso werden die Flaschen und Saugpfröpfe behandelt, am besten ist es, dieselben vor jedesmaligem Gebrauche genau zu sterilisiren. Die Ablactation darf nicht im Sommer durchgeführt werden. Aeltere Kinder müssen vor diätetischen Schädlichkeiten während der Sommermonate dringend in Acht genommen werden; dies gilt besonders auch gegenüber der Darreichung von Obst und dergleichen. Weiterhin ist jedes Anzeichen eines primären Magen-Darmkatarrhes von Vornherein als eine ernste Krankheit aufzufassen und als solche zu behandeln. So wird man im Stande sein, den Ausbruch der Krankheit zu verhüten.

Ist die Krankheit zum Ausbruch gekommen, so kommt es darauf an, ob wir das Kind frühzeitig im Beginne des Anfalles in Behandlung nehmen können, noch bevor Collapssymptome eingetreten sind. In solchen Fällen darf man sich von Magenausspülungen Etwas versprechen. Man kann dieselben mit der inneren Darreichung von antifermentativen Mitteln, wie Calomel und Besorcin — letzteres mit grösster Vorsicht, wegen seiner giftigen Eigenschaften — combiniren, indem man letztere der Magenausspülung folgen lässt. Die Magenausspülung selbst darf immer mit reinem Wasser oder mit physiologischer Kochsalzlösung 0,7‰, nicht mit antiseptischen Lösungen gemacht werden. Die anderen so vielfach empfohlenen Mittel, wie Naphthalin, Benzoësäure, Salicylsäure, Jodoform etc., empfehlen sich nicht, sie bleiben zumeist völlig wirkungslos. Der Schwerpunkt liegt des Weiteren in diesem Stadium der Krankheit auf der Entziehung der Nahrung. Man vermeide die Milch, selbst der Mutter- oder Ammenbrust, gebe nur dünnschleimige Getränke oder allenfalls etwas schwachen Thee; je mehr der Durchfall fortschreitet, Erbrechen sich hinzugesellt, desto mehr muss man darauf bedacht sein, unter Zuführung von Flüssigkeit die eigentliche Nahrungsdarreichung zu beschränken. Daher ist im Eis gekühltes Selterswasser, ein gekühlter Thee, Eiweissmasse mit Cognac zu empfehlen. Man reicht ganz kleine Portionen alle 5—10 Minuten. Gar häufig gelingt es, durch diese einfachen Massnahmen des Processes Herr zu werden. Ist Collaps eingetreten, die Herzkraft gesunken, die Fontanelle vertieft, dann mache man subcutane Campherinjectionen, reiche innerlich Campher oder Liq. Ammonii anisatus und suche die Abkühlung durch Einschlagen in warme feuchte Decken zu ver-

hüten. Sehr belebend wirken bei diesem Zustande Senfbäder, welche mehrmals täglich wiederholt werden können, auch die innerliche Darreichung von schwarzem Kaffee oder von Thee mit Cognac. Den Versuch, den Wasserverlust durch subcutane Kochsalzinfusionen zu ersetzen, kann man stets machen, nur verspreche man sich nicht zu viel davon; man sieht doch recht selten einen wirklich andauernden Erfolg. Die Kinder beleben sich wohl nach der Injection ein wenig, indess hält die Erfrischung nicht lange an und der Collaps wird dann desto intensiver; man will überdies nach reichlichen Injectionen auch plötzliche Todesfälle eintreten gesehen haben, augenscheinlich durch acute Dilatatio cordis und plötzlichen Herzstillstand erzeugt. Mit diesen Massnahmen gelingt es gar oft, über die gefährlichen Attaquen hinüberzukommen; man sei aber dann auch in der allernächsten Zeit ganz besonders vorsichtig mit der Darreichung von Nahrung, insbesondere von Milch. In ganz kleinen Portionen lasse man das Kind versuchsweise an der Brust trinken oder verabreiche, wo diese nicht gegeben werden kann, sehr verdünnte, eingekühlte Kuhmilch in kleinsten Mengen. Es ist bisher von der Opiumdarreichung nicht gesprochen worden. Mit Absicht! Man vermeide das Opium bei dem acuten Brechdurchfalle der Kinder ganz und gar. Es ist immer schädlich und zeigt seine deletäre Wirkung besonders dann, wenn Hydrocephaloid oder Choleratyphoid dem acuten Anfall folgen. Die Kinder, welche Opiate erhalten haben, gehen zumeist an Sopor zu Grunde. — Die Behandlung des Hydrocephaloids geschieht am besten durch Analeptica, wie Liq. Ammonii anisatus, subcutane Injectionen von Campher, Tinct. Moschii u. A. und flachem Niederlegen der Kinder, während man gleichzeitig die Körperwärme durch warme Einhüllungen, selbst des Kopfes, zu erhalten sucht.

Unter den Folgekrankheiten und Complicationen bedarf das Sklerem besonderer Beachtung. Dasselbe weicht allerdings am besten unter dem Einfluss der herzbelebenden Mittel; indess wird es immer gut sein, der Abkühlung entgegen zu treten. Dazu dienen auch hier warme Einhüllungen, warme Senfbäder und die vorsichtig geübte Massage der erstarrenden kleinen Glieder. Sehr sorgfältig überwache man im weiteren Verlaufe das Aussehen der Augen; schlummern die Kinder mit halbgeöffneten Augen, so lasse man diese, um die Austrocknung der Sclerotica und Cornea zu verhüten, häufig mit antiseptischer Flüssigkeit befeuchten (Aq. Chlori und Aq. dest.); am besten thut man, damit befeuchtete Läppchen dauernd auf den Augen liegen zu lassen.

Sehr complicirt gestalten sich die Verhältnisse im Choleratyphoid. Im Einzelnen sind therapeutische Vorschriften hier kaum zu geben, weil die verschiedenartigen Complicationen besondere Rücksicht erheischen und begreiflicherweise Pneumonie, Pleuritis, Nephritis, folliculäre Enteritis, Otitis media u. s. w. besondere Indicationen machen. Man ist hier zumeist auf die palliative Behandlung angewiesen. Auch im Choleratyphoid sei man mit der Nahrungszufuhr noch sehr vorsichtig, weil plötzliche Rückschläge zum Durchfall mit acutem Collaps und tödtlichem Ausgange keineswegs zu den Seltenheiten gehören. Betreffs der Behandlung der eigentlichen Folgekrankheiten, wie chronischer Darmkatarrh, Atrophie u. s. w., muss auf die betreffenden Abschnitte verwiesen werden.

Literatur: [1]) Baginsky, Cholera infantum. Arch. f. Kinderhk. XII. — [2]) Booker, Archivs of Pediatritis. Nov. 1890. — [3]) Jeffries, Ebenda. 1889/90. — [4]) Meinert, Verhandl. d. Gesellsch. f. Kinderhk. Bremen 1890. — [5]) Baginsky und Stadthagen, Berliner klin. Wochenschr. — [6]) Vaughan, Archivs of Pediatritis. Nov. 1890 und Annal. of med. Sciences. 1891, pag. 13. — [7]) Lésage, La semaine méd. Paris, 9. April 1890. — [8]) Epstein, Ueber das Wesen und die Behandlung der Cholera infantum. Baginsky-Henoch, Festschrift. — [9]) v. Uvsten, Cholera infantum. Stockholm 1887.

A. Baginsky.

Brechmittel. Die Erkenntniss der Brechmittelwirkung ist abhängig von der Erforschung der Mechanik des Erbrechens. Letztere bildete schon im 17. Jahrhundert den Gegenstand zahlreicher Untersuchungen von Seiten

der Aerzte. Es handelte sich bei denselben fast ausschliesslich darum, nachzuweisen, ob die Bewegung der Bauchmusculatur oder des Zwerchfells oder des Magens selbst das Zustandekommen des Erbrechens ermöglichten, oder ob je zwei oder gar alle drei zur Herbeiführung desselben nothwendig wären. Die Untersuchung der Frage, ob ein spontan in Krankheiten eintretendes oder durch die verschiedenen Brechmittel erzeugtes Erbrechen auf einen peripherisch oder central einwirkenden Reiz zurückzuführen sei, und welche Bahnen im letzteren Falle die Erregung zu durchlaufen habe, wurde erst in den letzten Decennien mit Hilfe der fortgeschrittenen experimentellen Technik ermöglicht.

In der frühesten Zeit nahm man nach dem Vorgange VAN HELMONT'S (1680) und Anderer als Grund des Erbrechens eine vom Pylorus zur Cardia, und von hier über den Oesophagus nach aufwärts sich hinziehende antiperistaltische Bewegung, respective einen Krampf der betreffenden Muskelfasern an. Es sollte sich auf diese Weise das Lumen des Magens verengern und sein Inhalt wegen Raumbehinderung zur Cardia herausgedrängt und in das Cavum pharyngis geschafft werden. Als Beweis dafür, dass eine solche Antiperistaltik zu Stande kommen könne, wurde von Späteren das Erbrechen von Kothmassen bei Ileus angegeben.

Diese Anschauung erfuhr eine Widerlegung durch Versuche von BAYLE und CHIRAC [1]) (1686). BAYLE konnte bei Thieren, denen er Brechmittel verabreichte, keinerlei Bewegung des Magens vor und während des Brechactes beobachten, dagegen fand er, was auch schon WEPFER (1680) angedeutet hatte, dass die Bauchmuskeln, besonders die Mm. transversi, und das Zwerchfell ausschliesslich die treibenden Factoren für das Erbrechen seien. CHIRAC, der einem Hunde eine brechenerregende Dosis Sublimat verabfolgte und dann den Magen freilegte, sah diesen nur unbedeutende wurmförmige Bewegungen ausführen, die keine Entleerung seines Inhaltes herbeiführten. Dagegen beobachtete er nach Schliessung der Bauchwunde bis auf eine kleine Oeffnung, dass Contractionen der Bauchmuskeln und Zwerchfellbewegung vereint ihre Wirksamkeit auf den Magen entfalteten.

Von der grossen Zahl von Untersuchungen über diesen Gegenstand und den daraus hergeleiteten Schlussfolgerungen, die das 18. und 19. Jahrhundert brachten, verdienen nur folgende eine Besprechung:

Durch zahlreiche Vivisectionen kam J. HAIGTON zu dem Schlusse, dass 1. ein auf den Magen allein einwirkender, noch so intensiver Reiz nicht im Stande ist, Erbrechen hervorzurufen, wenn nicht zugleich die Bauchmuskeln und das Zwerchfell mitwirkten, und 2. dass andererseits Bauchmuskeln und Zwerchfell ohne Magenbewegung gleichfalls den Inhalt des letzteren nicht herauszubefördern im Stande sind.

ALBRECHT V. HALLER, der etwa um die gleiche Zeit seine Ansicht veröffentlichte, ist geneigt, der Magenbewegung den grössten Antheil an dem Erbrechen zuzuschreiben, da er bei diesem Acte sowohl ergiebige Contractionen des Magens beobachtete, die vom Pylorus begannen und sich zur Cardia fortsetzen, als auch ein Aneinanderrücken der vorderen gegen die hintere Magenwand wahrnahm. Die Betheiligung der Bauchmusculatur und des Zwerchfells ist nach ihm eine secundäre und wird nur in Folge der Magenreizung reflectorisch vermittelt.

Dieser Ansicht wurde allgemein bis zu den epochemachenden Versuchen MAGENDIE'S gehuldigt. Er stellte an Hunden, die genügend Brechweinstein erhalten hatten, folgende Versuche an:

Er öffnete den Bauch in der Linea alba und bemerkte, dass sein auf den Magen gelegter Finger keine Bewegung dieses Organes wahrnahm, wohl aber während des Brechactes einen energischen Druck der Bauchmusculatur zuhalten hatte. Durch das dem Erbrechen vorangehende Würgen füllte

sich der Magen jedesmal zusehends mit Luft an. Entzog er den Magen der Einwirkung der Bauchmusculatur und des Zwerchfells dadurch, dass er ihn nach Injection von Brechweinstein in die Jugularvene aus dem Bauche hervorzog, so kam niemals Erbrechen zu Stande, sondern nur Würgen. Ersetzte er die Bauchpresse dadurch, dass er mit den Händen auf den hervorgezogenen Magen einen Druck ausübte, so zogen sich die Bauchmuskeln und das Zwerchfell heftig zusammen, während der Magen bewegungslos in seiner Lage verharrte. Drückte er energischer auf den letzteren, so brachte er Erbrechen zu Wege. Dass die Berührung des Brechmittels mit dem Magen zur Entfaltung einer Thätigkeit der Bauchpresse nicht nöthig sei, bewiesen die lebhaften Brechbewegungen, die ein Hund machte, nachdem ihm der Magen exstirpirt und dann Brechweinstein in die Vena cruralis injicirt wurde. Ja, als einem anderen Hunde an Stelle seines Magens eine mit $^1/_2$ Liter Wasser gefüllte Schweinsblase eingefügt und die Bauchwunde vernäht worden war, erfolgte nach Injection von Brechweinstein in die Vena jugularis Erbrechen des Inhaltes der Schweinsblase.

Es handelte sich nun darum, festzustellen, ob dem Zwerchfell oder der Bauchmusculatur der grössere Antheil an dem Hervorrufen des Erbrechens zuzuschreiben sei. Wurden die Nn. phrenici am Halse durchschnitten, so konnte trotz mehrfach gereichter Brechweinsteindosen nur ein einmaliges, unvollkommenes Erbrechen erzeugt werden. Trennte er alle drei Bauchmuskeln von ihren Ursprungs- und Insertionsstellen (Linea alba, Rippen) und injicirte Brechweinstein in die Halsvene, so erfolgten so starke Contractionen des Zwerchfells, dass dadurch Würgen und ergiebiges Erbrechen eintraten. Wiederholte er denselben Versuch und durchschnitt ausserdem die Nn. phrenici am Halse, so erfolgte kein Erbrechen.

Als Schlussfolgerung aus diesen Versuchen ergab sich, dass Erbrechen ohne Magencontraction erfolgen kann, und dass der durch Contraction der Bauchmuskeln, in viel höherem Grade aber noch des Zwerchfells ausgeübte Druck directer Grund der Entleerung des Magens ist.

Die MAGENDIE'schen Resultate regten zu vielfältigen Nachprüfungen der bezüglichen Versuche an. Aus den dadurch entstandenen Controversen ergab sich für die Frage nach den bewegenden Ursachen des Erbrechens wenig Neues. LEGALLOIS und BÉCLARD vindicirten dem Oesophagus und DZONDI dem weichen Gaumen den Hauptantheil an dem Erbrechen, während MARSHALL HALL annahm, dass, da beim Beginne des Brechactes der Larynx verschlossen und das Zwerchfell erschlafft sei, sämmtliche Exspirationsmuskeln durch ihre Thätigkeit zur Entleerung des Magens beitrügen.

Die Anschauung MAGENDIE'S, die ziemlich allgemein als den wirklichen Verhältnissen entsprechend angenommen wurde, erlitt nur durch die Untersuchungen BUDGE'S über den Brechact eine Aenderung. BUDGE zeigte, dass durch Reizung des Pylorustheiles des Magens, der sich dabei energisch contrahirte, Erbrechen ausgelöst werden kann, und glaubt, dass wahrscheinlich bei jedem Erbrechen diese Contraction zu Stande komme.

Für das Verständniss der Wirkungsweise der Brechmittel haben ferner die experimentellen Ergebnisse über das durch Reizung verschiedener Nerven hervorgerufene Erbrechen viel beigetragen. So entsteht nach Reizung der Nn. phrenici, sowie nach Durchschneidung beider Nn. vagi Erbrechen. Aber auch, wenn man, wie BUDGE und WALLER es thaten, den N. vagus einer Seite durchschneidet und dann dasjenige Nervenende, welches mit der Medulla oblongata noch in Verbindung steht, elektrisch reizt, entstehen Würgen und Erbrechen. Hieraus erklärt sich, dass jede Reizung dieser Nerven, gleichgiltig, ob sie im Schlunde, der Speiseröhre, dem Magen, dem Duodenum u. s. w. vor sich geht, reflectorisch Erbrechen hervorrufen kann, und dass wahrscheinlich das bei Erkrankungen gewisser Gehirntheile, wie Medulla oblongata,

Thalamus opticus, Corpus striatum, sowie der Meningen auftretende Erbrechen auf dieselbe Ursache zurückzuführen ist.

Das Gleiche gilt von den Brechmitteln. Wirken Brechmittel auf solche Thiere ein, die überhaupt erbrechen können, so richten sie mehr oder minder gegen die soeben angeführten Punkte ihren Angriff. Hiermit ist jedoch die specielle Wirkungsweise der einzelnen Emetica noch nicht klargelegt. Denn, nachdem die Untersuchungen von GIANUZZI, HERMANN und GRIMM, sowie von GREVE es höchst wahrscheinlich gemacht haben, dass die Coordination der beim Erbrechen zu Stande kommenden Bewegungen des Zwerchfells und der Bauchmuskeln von einem in der Medulla oblongata gelegenen Centrum aus stattfindet, welches GIANUZZI als Brechcentrum, die anderen Autoren als mit dem Athmungscentrum identisch ansehen, müsste für jedes der bekannten Brechmittel festgestellt werden, ob es direct, d. h. auf das Centrum, oder reflectorisch, d. h. durch Reizung der centripetalen Nerven des Verdauungscanals, wie es auch Kitzeln der Rachenhöhle zu Wege bringt, seine Wirksamkeit entfalte.

Durch viele Versuche ist für die gebräuchlichsten der Brechmittel die eine oder andere Wirkungsweise wahrscheinlich gemacht worden, ohne sie absolut sichergestellt zu haben. So giebt CHOUPPE an, dass das Emetin (Rad. Ipecacuanhae), wie es auch in den Organismus eingeführt werde, stets das Erbrechen durch eine Reizung der Vagusendigungen in der Magenschleimhaut hervorbringe. Dem Apomorphin und Tartarus stibiatus spricht er sowohl eine centrale als reflectorische Thätigkeit zu. Durch die Untersuchungen anderer Autoren ist dagegen für den Brechweinstein eine primäre Einwirkung auf den Magen, für das Apomorphin eine solche auf das Centrum wahrscheinlich gemacht worden. GREVE fand für das Apomorphin, dass die Bahn der Erregung vom Centrum aus zu den am Brechacte betheiligten Organen durch das Rückenmark bis zum sechsten Brustwirbel verläuft.

Ausser der brechenerregenden Fähigkeit kommt fast allen Brechmitteln noch eine Einwirkung auf die Muskelsubstanz zu. PÉCHOLIER, HARNACK[1]), sowie WEYLANDT wiesen nach, dass durch das Emetin eine Herabsetzung der Muskelerregbarkeit herbeigeführt werde, die Lder etztgenannte einem wahrscheinlich stattfindenden deletären Einfluss auf die contractile Substanz der quergestreiften Muskeln zuschreibt. Für den Tartarus stibiatus zeigten BUCHHEIM und EISENMENGER die Herabsetzung der Muskelirritabilität, während HARNACK nach kleinen Dosen Apomorphin (1—5 Mgrm.) eine bedeutende Herabsetzung der Muskelerregbarkeit, nach grösseren Gaben complete Lähmung beobachtete.

Diese elementare Einwirkung ist von dem grössten Theile aller brechenerregenden Substanzen nur an der Froschmusculatur, für die emetischen Metallsalze aber auch an dem Säugethiermuskel beobachtet worden.

Während jedoch eine derartige Wirkungsweise beim Menschen nicht nachgewiesen ist, und auch keinen Ausdruck durch ein pathologisches Symptom findet, zeigen alle Brechmittel, ausser ihrer brechenerregenden, noch eine entferntere Einwirkung auf andere Körperfunctionen des Menschen. Vor Allem sind hierher zu rechnen die Schwankungen der Pulsfrequenz. Es wurde festgestellt, dass sämmtliche Brechmittel, sobald durch dieselben Brechbewegungen ausgelöst werden, vom Beginne des Ekelstadiums an bis zur Höhe des Erbrechens eine bedeutende Steigerung der Pulsfrequenz bewirken, die mit dem Aufhören der Brechbewegung wieder absinkt und bei erneutem Erbrechen wieder auftritt. Diese Erhöhung der Pulsfrequenz geht nicht mit einem Steigen des Blutdruckes einher und hat ihren Grund in einer Reizung von herzbeschleunigenden Nerven, die dem Brechacte als *solchem* und somit allen Brechmitteln eigenthümlich ist.

Die Respiration nimmt in denselben Stadien wie der Puls an Frequenz zu, ohne jedoch relativ die Höhe des letzteren zu erreichen. Hinsichtlich der absoluten Höhe von Puls- und Respirationsfrequenz differiren die einzelnen Brechmittel in ziemlich beträchtlicher Weise.

Als entferntere Wirkung des durch Brechmittel hervorgerufenen Erbrechens, respective des dabei waltenden Mechanismus, treten ausser den genannten noch eine Reihe von Erscheinungen auf, die gleichfalls eine Bedeutung in therapeutischer Hinsicht beanspruchen. Während beim Beginne des Erbrechens eine tiefe Inspiration mit Verschluss der Glottis eintritt, erfolgt nach der Contraction von Zwerchfell und Bauchmusculatur eine ergiebige Exspiration, welche in den Bronchien befindliches Secret herausbefördert. Andererseits kommt es durch den Druck, den die grossen Gefässe des Unterleibes erleiden, zu Stauungen in den oberen Körpertheilen; die Jugularvenen schwellen an, die Gefässe der Conjunctivae füllen sich, und die Blutüberfüllung des Gehirns kann sich durch Schwindel, Ohnmacht etc. documentiren. Die Compression der Därme seitens der Bauchpresse führt ferner leicht zu Kothentleerungen.

Aus den bisher mitgetheilten Thatsachen ergeben sich die

Indicationen der Brechmittel. Dieselben werden angewandt:

1. Zur Entleerung der Speiseröhre und des Magens von Giften oder anderweitigen, der Gesundheit nachtheiligen Substanzen, die von aussen eingeführt sind, wie unverdauliche Speisen, oder in Folge eines krankhaften Zustandes der Magenschleimhaut entstanden sind, wie Schleim etc.

2. Zur Entfernung von pathologischen Producten (Croupmembranen, Schleim, Eiter, sowie von zufällig hineingerathenen Fremdkörpern aus den Luftwegen.

3. Um Blutüberfüllung von Unterleibsorganen zu vertheilen und die Secretion der Galle zu beschleunigen.

4. Um Schweisseruption, die stets das dem Erbrechen voraufgehende Ekelgefühl begleitet, hervorzurufen.

5. Zur rein symptomatischen Herabsetzung der Körpertemperatur.

Ausser der Erfüllung dieser Indicationen fanden die Brechmittel in früherer Zeit ausgedehnte Anwendung in den Initialstadien gewisser Infectionskrankheiten, wie Intermittens, Typhus u. a. m. Man hat hierbei die Vorstellung, die Materia peccans würde durch das Erbrechen herausbefördert und der Körper so von derselben befreit. Diese »Coupirungsmethode« ist seit lange bereits fast vollkommen verlassen. Das Gleiche gilt von der Verordnung der Brechmittel bei Erysipelas.

Vielfach wurde bis in die neueste Zeit hinein die Nausea zur Beseitigung von Erregungszuständen bei einer Reihe von acuten und chronischen Erkrankungen des Centralnervensystems verwandt. Man hat diese Therapie mit dem Namen der »Ekelcur« belegt. Die Erfahrung zeigte, dass in der That durch diese Behandlung maniakalische Zustände, auch das Delirium tremens, ganz aufhörten oder an Intensität verloren.

Ertheilen so die besprochenen Indicationen den Brechmitteln einen hervorragenden Platz in dem therapeutischen Arsenale, so kann andererseits die nicht sachgemässe Anwendung derselben sehr leicht zu ernsten Benachtheilungen des Patienten führen. Es haben sich deshalb im Laufe der Zeit bestimmte

Contraindicationen für den Gebrauch der Brechmittel herausgebildet. Als solche sind anzusehen:

1. Alle krankhaften Zustände, in welchen die Gefässe nicht ihre normale Weite und Elasticität besitzen (Aneurysmen, Arteriosclerose). Es kann hierbei leicht zu Gefässzerreissungen kommen.

2. Die Gravidität, weil die Wirkung der Bauchpresse Abortus veranlassen kann.

3. Durch Krankheiten oder schlechte Ernährung geschwächte Personen. Es ruft bei solchen das Erbrechen schnell Collaps hervor, der seinerseits einen letalen Ausgang herbeizuführen vermag.

4. Entzündungen derjenigen Organe, welche durch die Contractionen des Zwerchfells, respective der Bauchmusculatur direct oder indirect getroffen werden (Peritoneum, Magen, Därme, Leber, Nieren).

Mit Vorsicht anzuwenden sind ferner die Brechmittel bei bestehenden Hernien, sowie bei Menschen mit »apoplectischem Habitus«. Ausserdem muss bei der Verordnung von Brechmitteln auf die den einzelnen von ihnen noch speciell zukommenden localen Wirkungen Bedacht genommen werden.

Als Antemetica, d. h. solche Mittel, welche übermässigem, lange anhaltendem Erbrechen Einhalt thun, sind im Gebrauche: zerstossenes Eis, theelöffelweise zu schlucken, kohlensäurehaltige Getränke (Brausepulver, Selterswasser, Opium, Kreosot, Argentum nitricum, Radix Colombo, Citronensäure und Wismuthsalze).

Brechmittel und Form ihrer Anwendung. Als brechenerregend sind folgende, dem Pflanzen- und Mineralreiche zugehörige Substanzen bekannt: Apomorphin, Tartarus stibiatus, Radix Ipecacuanhae (Emetin), Cuprum sulfuricum, Zincum sulfuricum, Bulbus Scillae, Radix Asari europaei und der schwarze Senf. Von Volksmitteln sind zu erwähnen: Trinken von lauwarmem Wasser oder warmem Wasser mit Butter oder Olivenöl. — Wenig oder gar nicht im Gebrauch sind: Herba Violae tricoloris, Radix Violae, Radix Vincetoxici (von Vincetoxicum officinale s. Asclepias Vincetoxicum), Bulb. Cyclamin. europ. (Cyclamin), Radix Sanguinariae canadensis, Herba Lobeliae, Radix Narcissi, Euphorbia Cyparissias etc.

Die Brechmittel werden verordnet in Lösungen: Apomorphin, Tartarus stibiatus, Cuprum sulfuricum, Zincum sulfuric.; als Pulver: Tartarus stibiatus mit Pulv. Rad. Ipecacuanhae, oder Cuprum sulfuric. mit Amylum, ebenso Zinc. sulfuric. oder Rad. Ipecac. mit Bulb. Scillae; als Infus: Rad. Ipecacuanhae mit Oxymel Scillae; als Schüttelmixtur besonders bei Kindern: Pulv. Rad. Ipecacuanh. mit Aq. destil. und Tart. stibiatus oder auch als Lecksaft für Kinder: Pulv. Rad. Ipecac., Tart. stibiat., Aq. destill. und Syr. simpl.

Literatur: [1]) Arnold, Das Erbrechen. Stuttgart 1840. — [2]) Budge, Lehrbuch der Physiologie. 1862, pag. 179. — [3]) Greve, Berliner klin. Wochenschr. 1874, Nr. 28, pag. 337 und Nr. 29, pag. 349. — [4]) Harnack, Archiv f. exper. Pathologie und Pharmakologie. II, pag. 254 und III, pag. 63.

L. Lewin.

Brechweinstein, s. Antimon, I, pag. 651.

Breege, grosses Fischerdorf auf Rügen mit Seebad in der Bucht des Breeger Boddens; guter Badestrand. *Edm. Fr.*

Verzeichniss

der im dritten Bande enthaltenen Artikel.

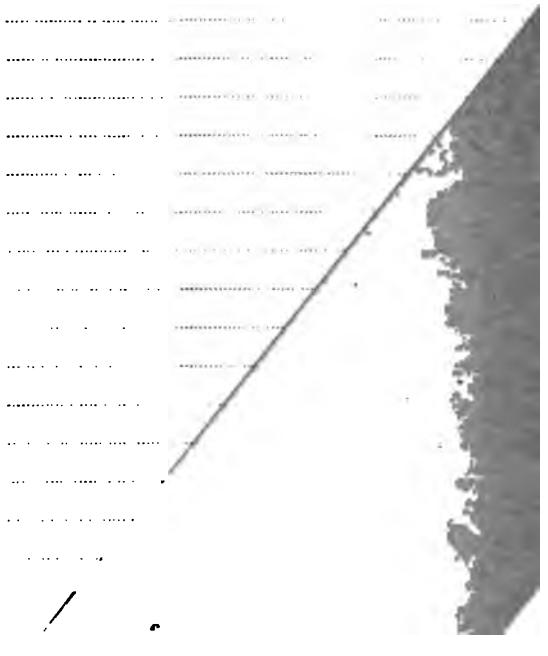
	Seite
Bauchhöhle (anatomisch), s. Bauchhöhle	1
Bauchfell	1
Bauchhöhle	28
Bauchredner	37
Bauchschnitt	38
Bauchschwangerschaft, s. Extrauterinalschwangerschaft	40
Bauchspeichel	40
Bauchspeicheldrüse	49
Bauchstich	65
Bauchwassersucht, s. Ascites	65
Bauchwunden	65
Bauerhufen	75
Bauhin'sche Klappe, s. Darm	75
Bauhygiene	75
Baumwolle, s. Antisepsis, Verbandmittel	99
Bdellatomie	99
Bdellium	100
Beatenberg	100
Beaulieu	100
Beaumaris	100
Beaumont	100
Bebeeru	100
Beccabunga	100
Bechica	100
Becken	101
Becken (geburtshilflich)	119
Bedford Springs	166
Bednar'sche Aphthen, s. Aphthen	166
Befruchtung	166
Begattung, s. Zeugung	178
Beggiatoa	178
Behen	178
Behring'sches Gesetz, s. Serumtherapie	178
Bejer	178
Beischlaf	178
Bekleidung und Ausrüstung des Soldaten	186
Bela	223
Belastung, s. Bekleidung und Ausrüstung	223
Belebung	223
Beleuchtung, s. Bauhygiene, Künstliche Beleuchtung, Schulhygiene	223
Belladonna	223
Bellevue	226
Bělohrad	226
Belvedra, s. Chur	227
Benfeld	227
Ben-Haroun	227
Ben-Rhydding	227
Bentheim	227
Benzaldoxime	227
Benzanalgen	227
Benzanilid	227
Benzin	227
Benzoë	227
Benzonaphthol	231
Benzoësäure, s. Benzoë	231
Benzoësäure-Sulfinid, s. Saccharin	231
Benzol	231
Benzo-Phenonefd, s. Anilinfarbstoffe	234
Benzosol	234
Benzoyltropin, s. Atropin	235
Berberin	235
Berberis	236
Berck-sur-Mer	236
Berg	236
Bergamottöl, s. Citronen	236
Bergkrankheit, s. Gebirgsklima	236
Bergwerke, s. Arbeiterhygiene	236
Beriberi	236
Beringerbad	263
Berka	263
Berneck	264
Bernhardin (St.)	264
Bernières	264
Bernstein	264
Bernsteinöl, Bernsteinsäure, s. Bernstein	265
Bertillonage	265
Bertrich	268
Berufsunfähigkeit	268
Berwick (North)	269
Berylliumverbindungen	269
Besançon-la-Moullière	270
Besaya oder Buelna (Caldas de)	270
Beschäftigungsneurosen	270
Beschneidung	295
Besse	298
Bata	298
Bethesda	298
Betol	298
Betonica	298
Beulah	299
Beulen, endemische Beulen, s. Orient-Beule, Endemische Krankheiten	299
Beurig	299
Beuzeval	299
Bex	299
Bexhill (on-Sea)	299
Bezoar	299
Biarritz	300
Bibirin, s. Bebeeru	300
Bibra	300
Biella	300
Bienenberg	300
Bienengift und verwandte Gifte	300
Bier	302
Bignonia	309
Bikszád	309
Bilazai	309
Bilbao	309
Bilderlingshof	309
Bildungsdotter, s. Ei	309
Bilharzia (haematobia), s. Hämaturie	309
Bilicyanin, Bilifuscin, Biliprasin, s. Galle, Gallensteine	309
Bilin	309
Bilirubin, Biliverdin, s. Galle	310
Bilsenkraut, s. Hyoscyamus	310
Bindegewebe	310
Binz	325
Biochemie	325
Biogenesis, s. Abiogenesis	327
Biollet	327
Biologie	327
Birmensdorf	327
Birchington	327
Bisam, s. Moschus	327
Biskara-Beule, s. Delhi-Beule	327

	Seite
Bismutum, s. Wismuth	327
Bistorta	327
Bistrica	328
Bittermandelöl, s. Amygdalae, Blausäure	328
Bittersalz, s. Abführmittel, Magnesium	328
Bitterwässer	328
Bitumen, s. Theer	330
Biuret	330
Blackpool	331
Blankenberge	331
Blankenburg im Harz	331
Blankenburg in Thüringen	331
Blankenhain	331
Blase (Anatomie)	331
Blase (Physiologie)	341
Blasenkrankheiten	343
Blasenscheidenfistel	376
Blasensteine	390
Blasenstich	425
Blasien (St.)	431
Blastoderma, s. Ei	431
Blatta	431
Blaublindheit, s. Farbenblindheit	432
Blaue Milch	432
Blauer Eiter	432
Blausäure	432
Blei	445
Bleichsucht, s. Chlorose	469
Bleilähmung	469
Blennorrhagie, Blennorrhoe	484
Blepharitis (ciliaris)	484
Blepharomelaena, s. Nigritics	489
Blepharophimosis, s. Ankyloblepharon	489
Blepharoplastik	490
Blepharoplegie	495
Blepharoptosis	495
Blepharorrhaphie	495
Blepharospasmus	496
Blepharotomie	500
Blepharoxysis	501
Blinddarm, s. Darm, -Entzündg., s. Typhlitis	501
Blindenstatistik	502
Blindheit, s. Amblyopie u. Amaurose	522
Blitzschlag	522
Blitzschlag (militärärztlich)	527
Blödsinn, s. Dementia	528
Blumenkohlgewächs, s. Papillom, Uteruscarcinom	528
Blumenstein	528
Blut	529
Blutanomalien	563
Blutegel	586
Blutentziehungen, s. Aderlass, Antiphlogose, Antipyrese	588
Bluterkrankheit, s. Hämophilie	588
Blutfleckenkrankheit	588
Blutgefässe, s. Gefässe	592
Blutleere (künstliche)	592
Blutmangel, s. Anämie	600
Blutserumtherapie s. Serumtherapie	600
Blutspuren (forensisch)	600
Blutstillung	613
Blutsverwandtschaft	632
Blutung, s. Hämorrhagie	635
Bocklet	635
Boden	636
Bognor	655
Bohi (Caldas de)	656
Boisse (La)	656
Boldin	656
Boldoa	656
Boletus, s. Agaricus	656
Boli	656
Boll in Württemberg	656
Boll bei Bonndorf	656
Boltenhagen	656
Bolus, s. Alaun	656
Bonchurch	656
Bondonneau	657
Bonifacio	657
Bonnes, s. Eaux-bonnes	657
Bonneval	657
Boppard	657
Borax, s. Borpräparate	657
Borborygmus	657
Borbye	657
Borcette, s. Burtscheid	657
Bordeaux, s. Longchamp	657
Bordighera, s. Klimatische Curorte	657
Borkum	657
Bormio	657
Borneol	658
Borpräparate	658
Borrago	658
Borshom	658
Borszék	659
Bosnische Mineralquellen, s. Guberquelle	659
Botallischer Gang, s. Embryo	659
Bothriocephalus	659
Botulismus, s. Wurstgift	665
Bougie	665
Bouquéron-les-Bains	668
Boulogne sur mer	668
Boulou (Le)	668
Bourbon-Lancy	668
Bourbon l'Archambault	669
Bourbonne-les-Bains	669
Bourboule (La)	670
Bourg d'Ault	671
Bournemouth	671
Bourrassol	671
Boutonnière, s. Urethrotomie	671
Bozen	671
Brachialis, s. Aneurysmen	671
Brachialneuralgie	671
Brachykephalie, s. Schädel, -messung	674
Bracon	674
Bradyphasie	674
Bräune, s. Angina und Larynx	675
Brand	675
Brandstiftungstrieb	688
Branntwein (hygienisch)	691
Brassica	694
Braunstein, s. Mangan	694
Brausebäder, s. Bad	694
Brausepulver	694
Bray	694
Brayera, s. Kosso	694
Brechdurchfall	694
Brechmittel	701
Brechweinstein, s. Antimon	706
Breege	706

Anmerkung. Ein ausführliches Sachregister folgt am Schlusse des Werkes.

Druck von Gottlieb Gistel & Comp. in Wien.

LANE MEDICAL LIBRARY

To avoid fine, this book should be returned on
or before the date last stamped below.

H125 Eulenburg, A. 65146
E88 Real-Encyclopädie der
v.3 gesammten Heilkunde.
1894
NAME DATE DUE